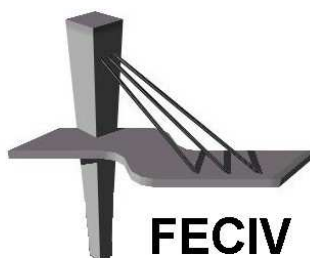


DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DIRETRIZES PARA PROJETOS HABITACIONAIS
SUSTENTÁVEIS BASEADAS NA CATEGORIA 1 DO
PROCESSO AQUA**

LARA BARROCAS SOARES ESMERALDO

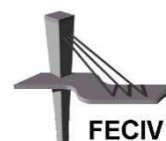
UBERLÂNDIA, 2013.



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil



Lara Barrocas Soares Esmeraldo

**DIRETRIZES PARA PROJETOS HABITACIONAIS SUSTENTÁVEIS
BASEADAS NA CATEGORIA 1 DO PROCESSO AQUA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Civil**.

Área de concentração: Engenharia Urbana.

Orientador: Prof. Dr. João Fernando Dias

Co-orientação: Prof^a. Dr^a. Nágela Aparecida de Melo

Uberlândia, 2013.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ATA Nº: 116/2013

CANDIDATA: Lara Barrocas Soares Esmeraldo

ORIENTADOR: Prof. Dr. João Fernando Dias

TÍTULO: "Diretrizes para projetos habitacionais sustentáveis baseadas na categoria 1 do Processo AQUA"

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Estruturas e Construção Civil

LINHA DE PESQUISA: Construção Civil

DATA DA DEFESA: 20 de setembro de 2013

LOCAL: Sala de Projeções Prof. Celso Franco de Gouvêa da FECIV

HORÁRIO DE INÍCIO E TÉRMINO DA DEFESA: 9:15 h - 11:45 h

Após avaliação do documento escrito, da exposição oral e das respostas às arguições, os membros da Banca Examinadora decidem que a candidata foi:

☒ APROVADA

☐ REPROVADA

OBS:

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que está assinada pelos membros da Banca:


Professor Orientador: **Prof. Dr. João Fernando Dias - FECIV/UFU**


Membro externo: **Prof.ª Dr.ª Clarice Menezes Degani - POLI/USP**


Membro: **Prof.ª Dr.ª Simone Barbosa Villa - FAUED/UFU**

Uberlândia, 20 de setembro de 2013.

“O futuro não é um lugar aonde estamos indo, mas um lugar que estamos criando. O caminho para ele não é encontrado, mas construído, e o ato de fazê-lo muda tanto o realizador quanto o destino.”

(Antoine de Saint-Exupéry)

Aos meus pais, Eduardo e Grace, e aos meus irmãos, Michelle e Homero, por se fazerem sempre presentes com um amor incondicional.

Ao meu namorado Fabrício, sem o qual não seria possível o desenvolvimento desta pesquisa, por seu apoio, incentivo e amor sempre presentes.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por caminhar sempre ao meu lado, me dando forças para superar as dificuldades durante esta trajetória, fazendo-me levantar e seguir em frente todas as vezes que pensei em desistir. E, acima de tudo, por colocar pessoas tão especiais para caminhar comigo neste percurso.

Agradeço imensamente ao professor orientador João Fernando Dias, por sua orientação e acompanhamento em cada etapa do desenvolvimento desta pesquisa, me apoiando nas vezes em que me perdi pelo caminho.

A querida professora Nágela, por quem cultivo grande admiração. Minha enorme gratidão por não ter poupado tempo e dedicação para me ajudar, através de sábias discussões, ensinamentos e correções, sempre que precisei.

Aos meus pais Eduardo e Grace, que me ensinaram valores como determinação e fé, sem os quais eu nunca teria chegado até aqui. Muito obrigada pelo profundo apoio e incentivo, me estimulando nos momentos mais difíceis a não desistir diante dos problemas.

Aos meus irmãos, pela amizade, amor e compreensão nos momentos de ausência.

Ao meu amor, amigo e companheiro, Fabrício, pela paciência, amor e carinho que sempre me trouxeram paz e conforto nos momentos difíceis e de cansaço. Agradeço por ter me ajudado a superar cada desafio e por ter vibrado comigo em cada vitória.

A minhas amigas do mestrado, Fernanda Ribeiro e Juliana Ardel, que trilharam o caminho junto comigo e sempre estiveram dispostas a me ouvir e ajudar, o meu muito obrigada!

A minhas queridas amigas, Juliana, Polyanna, Audrey, Nana, Patrícia e Adriana, pessoas especiais que conheci em Uberlândia e fizeram meu dia-a-dia doce e feliz nesses 2 anos.

A todos os meus amigos e familiares que contribuíram direta ou indiretamente na realização deste trabalho, incentivando e torcendo por sua conclusão.

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo suporte financeiro para a realização desta pesquisa.

Esmeraldo, L. B. S. **Diretrizes para projetos habitacionais sustentáveis baseadas na categoria 1 do Processo AQUA.** 149 p. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.

RESUMO

Para se obter uma construção sustentável é necessária atenção especial à fase de concepção de projetos, uma vez que esta dará as diretrizes para a execução, operação e manutenção da edificação. Os projetistas desempenham papel fundamental na concepção dos princípios de sustentabilidade dos edifícios e, o projeto deve ser orientado desde o início a esse objetivo, ajudando a modificar toda a cadeia produtiva do ambiente construído. No Brasil, em geral, há uma inércia para a elaboração de projetos sustentáveis, e apesar de existirem profissionais engajados em movimentos ambientalistas, é muito incipiente. Assim, torna-se urgente a incorporação das novas demandas ambientais ao processo de projeto. Dessa forma, nesta pesquisa se propõe investigar a respeito da concepção de projetos habitacionais sustentáveis. A temática central dessa proposta está voltada para a realização de um estudo sobre as dificuldades enfrentadas no processo de projeto de edifícios habitacionais certificados, especificamente com relação à Categoria 1 do Referencial Técnico da Certificação AQUA, objeto de estudo deste trabalho. Neste contexto, busca-se compreender a percepção dos profissionais quanto à aplicação dos requisitos de sustentabilidade no projeto de edifícios habitacionais, a fim de implementar uma metodologia simplificada para viabilizar o enquadramento destes dentro da categoria 1 – Relação do edifício com o entorno - do Processo AQUA. O resultado final deste trabalho será a elaboração de diretrizes para a concepção de projetos habitacionais sustentáveis, tomando como base os requisitos propostos na Categoria “Relação do edifícios com o seu entorno”. O que colaborará para uma melhor compreensão deste componente do referencial técnico, podendo ainda, auxiliar empresas e projetistas que ainda não completaram ou não iniciaram o processo de certificação. Minimizando assim, as dificuldades e, facilitando a certificação de projetos de edifícios habitacionais ao Processo AQUA.

Palavras-chave: Edifício sustentável. Projeto sustentável. Certificação ambiental. Processo AQUA.

Esmeraldo, L. B. S. **Guidelines for sustainable residential projects based on the first category of the AQUA Process.** 149 p. MSc Dissertation, College of Civil Engineering, Federal University of Uberlândia, 2013.

ABSTRACT

To achieve a green building, special attention is required to the project stage once it will give the guidelines for the implementation, operation and maintenance of the building. Designers play a key role in the sustainable principles of the buildings, and the project must be oriented, since its beginning, to reach this goal. This can provide some changes to the entire production chain of the built environment. In Brazil, there is an inertia to the development of sustainable projects. Although there are professionals engaged in environmental movements, sustainable actions are just beginning. Thus, the incorporation of environmental demands to the design process became urgent. Thereby, this research proposes to investigate about the design of sustainable residential projects. The purpose of this research is to perform a study about the difficulties faced in the project process of certificated sustainable residential buildings, specifically with regards to the first category of the Technical Reference of the AQUA certification, which is the object of this study. In this context, this work seeks to identify how designers apply sustainable concepts in the project stage of residential green buildings, in order to implement a simplified methodology to facilitate its inclusion into the first category of the AQUA Process. The end result of this work will be the development of guidelines for the design of sustainable residential projects, based on the criteria from AQUA's first category. This will collaborate for a better understanding of this technical reference component and may also assist companies and designers who have not yet completed or started the certification process. Difficulties could be minimized and consequently the certification process of residential sustainable buildings projects will become easier.

Keywords: Sustainable building. Sustainable design. Environmental certification. AQUA Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Tripé da Sustentabilidade.....	9
Figura 2.2 – Ciclo de vida da construção civil.	17
Figura 2.3 - Panfletos de empreendimentos que utilizaram o marketing ecológico para vendas de imóveis na cidade de Uberlândia.	25
Figura 2.4 - Panfletos de empreendimentos que utilizaram o marketing ecológico para vendas de imóveis na cidade de Uberlândia.	26
Figura 2.5- Países com Ferramentas de Certificação Sustentável, 2010.	33
Figura 2.6 – Abrangência das certificações desenvolvidas com base no LEED e BREEAM.	36
Figura 2.7 – Projetos registrados LEED até 2012, por estado brasileiro.....	44
Figura 2.8 – Estados com projetos certificados, registrados e sem registros pelo LEED, em 2012.	44
Figura 2.9 – Categorias do QAE divididas em parâmetros do empreendimento.	52
Figura 2.10 – Exigências relativas ao QAE.....	55
Figura 2.11- Crescimento do número de edifícios certificados pelo Processo AQUA no Brasil, no período de 2009 a 2012.....	57
Figura 2.12 – Número de certificados AQUA por tipologia de edifícios.....	57
Figura 2.13 - Evolução do número de edifícios certificados, por tipologia.	59
Figura 3.1 – Sequência das etapas realizadas para a pesquisa.....	70
Figura 4.1– Fluxograma para a construção da análise da Categoria 1.	77
Figura 4.2– Diagrama dos aspectos avaliados para análise dos critérios da Categoria 1....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Principais Sistemas de Certificação de Sustentabilidade para Edifícios.....	34
Quadro 2.2 – Exemplos de alguns requisitos abrangidos pelos sistemas de certificação. ..	35
Quadro 2.3 - Benefícios do Processo AQUA.	51
Quadro 2.4 - Categorias do Processo AQUA.	53
Quadro 4.1- Comparação das versões existentes da Categoria 1, quanto ao número de critérios, documentação comprobatória, medidas executáveis e critérios determinados por legislação.	79
Quadro 4.2 - Estrutura da primeira versão da Categoria 1 do RT do Processo AQUA.	81
Quadro 4.3 – Estrutura da segunda versão da Categoria 1 do RT do Processo AQUA.	83
Quadro 4.4 – Avaliação dos critérios referentes ao Clima da primeira versão da Categoria 1.	85
Quadro 4.5 - Critério ‘Vistas’ e suas diferenças nas duas versões do RT.....	87
Quadro 4.6 - Critério ‘Águas Pluviais’ e suas diferenças nas duas versões do RT.....	88
Quadro 4.7 - Critério ‘Ecossistemas e biodiversidade’ e suas diferenças nas diferentes versões do Referencial Técnico.	91
Quadro 4.8 - Critério ‘Topografia do terreno’ e suas diferenças nas diferentes versões do Referencial Técnico.	92
Quadro 4.9 - Critério ‘Incômodos do entorno’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.	94
Quadro 4.10 - Critério ‘Poluição existente’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.	96
Quadro 4.11 - Critério ‘Riscos’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.....	97
Quadro 4.12 - Critério ‘Vizinhança’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.	99
Quadro 4.13 - Diferenças da preocupação ‘Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável’ nas versões do Referencial Técnico.	101
Quadro 4.14 – Alterações da preocupação ‘Redução dos impactos relacionados ao transporte’ nas versões 1 e 2 do Referencial Técnico.	103

Quadro 4.15 - Avaliação dos elementos constituintes da preocupação ‘Redução dos impactos relacionados ao transporte’ e suas diferenças nas duas versões do Referencial Técnico.....	104
Quadro 5.1- Diretrizes elaboradas para o critério “Sol”.....	108
Quadro 5.2 - Diretrizes traçadas para o critério “Vento”.	110
Quadro 5.3 - Diretrizes propostas para o critério “Precipitações”.	111
Quadro 5.4 - Diretrizes para o critério “Temperatura”.....	112
Quadro 5.5- Diretrizes relacionadas ao critério “Umidade”.....	113
Quadro 5.6 – Diretrizes elaboradas para certificação nos critérios “Escoamento/Tratamento” e “Impermeabilização”.....	115
Quadro 5.7 – Diretrizes propostas para alcance dos critérios “Preservação do meio” e “Desenvolvimento da biodiversidade”.	117
Quadro 5.8 – Diretrizes referentes a “Altitude e desníveis acentuados”.....	118
Quadro 5.9 – Diretrizes elaboradas para o alcance do critério “Consistência do solo e do subsolo”.	119
Quadro 5.10 – Diretrizes elaboradas visando o alcance do critério “Incômodos Sonoros”.	120
Quadro 5.11 – Diretrizes para o alcance do critério “Incômodos olfativos”.....	121
Quadro 5.12 - Diretrizes proposta para o critério “Incômodos visuais”.	122
Quadro 5.13 – Diretrizes elaboradas para os critérios da preocupação “Poluição existente”.	123
Quadro 5.14 - Diretrizes elaboradas para os critérios “Riscos Naturais”, “Riscos Tecnológicos” e “Plano de prevenção de riscos”.	124
Quadro 5.15 - Diretrizes propostas para o critério “Vizinhança”.....	125
Quadro 5.16 – Diretrizes propostas para o critério “Acessibilidade, bem estar e convívio”.	127
Quadro 5.17 - Diretrizes para os critérios “Áreas de lazer internas e equipamentos para crianças e áreas para descanso”.	129
Quadro 5.18 - Diretrizes para o critério “Local para agrupamento de resíduos”.	130
Quadro 5.19 - Diretrizes para o critério “Paisagismo”.....	131

Quadro 5.20 – Diretrizes para os critérios que englobam a separação, facilidade de acesso, visibilidade e segurança das vias e estacionamentos de veículos, caminhos para pedestres e portadores de necessidades especiais.....	133
Quadro 5.21 – Diretrizes concebidas para o critério “Vias especiais para bicicletas”.....	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Número de empreendimentos certificados no Brasil, por metodologia.	46
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 - Evolução das construções sustentáveis em empresas da Construção Civil de 62 países.	19
Gráfico 2.2 - Evolução do número de certificações acumuladas em edifícios de escritórios para cada ferramenta de certificação.	40
Gráfico 2.3 – Imóveis certificados e registrados nas ferramentas de certificação DGNB, LEED, BREEAM e HQE, na Europa.	41
Gráfico 2.4 – Evolução das construções LEED no mundo, de 2002 a 2012.....	47
Gráfico 2.5- Brasil: evolução do número de registros e certificações LEED, no período de 2004 a 2012.	47
Gráfico 2.6 - Quanto a certificação depende de cada um dos agentes.	64
Gráfico 2.7 - Nível de dependência das categorias em relação aos projetistas.	65

SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

SÍMBOLOS

% - Porcentagem

SIGLAS

AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
ACV	Análise do ciclo de vida
ADEME	Agência do Meio Ambiente e Energia
ADEME	<i>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie</i>
AFNOR	Associação Francesa de Normalização
ANAB	Associação Nacional de Arquitetura Sustentável
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
ATEQUE	Atelier de Avaliação de Qualidade Ambiental
BRE	<i>Building Research Establishment</i>
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CA	Conforto Ambiental
CASBEE	<i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CERTIVEA	<i>Partenaire de Certification des Acteurs de la Construction</i>
CSTB	<i>Centre Scientifique et Technique du Bâtiment</i>
CIB	Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação na Edificação e na Construção
CIB	<i>International Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>

CNI	Confederação Nacional da Indústria
DGNB	<i>Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen</i>
EEE	Eficiência Energética das Edificações
ENECS	Encontro Nacional de Edificações e Comunidades Sustentáveis
ENTAC	Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
FCAV	Fundação Carlos Alberto Vanzolini
GBC	<i>Green Building Challenge</i>
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de geografia e estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
ONG	Organização não governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCA	Plano de Construção e Arquitetura
PIB	Produto Interno Bruto
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
RCC	Resíduos da Construção Civil
REX HQE	Realizações Experimentais <i>Haute Qualité Environnementale</i>
RT	Referencial Técnico
SB	<i>Sustainable Building</i>
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
UNCED	Conferência das Nações unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
USGBC	<i>United States Green Building Council</i>
WWF	<i>World Wide Fund for Nature</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1	O SURGIMENTO E A EVOLUÇÃO DO MOVIMENTO AMBIENTALISTA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	9
2.2	O PAPEL DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE	16
2.2.1	A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL COMO UMA ESTRATÉGIA DE MARKETING	23
2.3	SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS	28
2.3.1	O ALICERCE PARA O PROCESSO AQUA: A FERRAMENTA FRANCESA HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE	37
2.3.2	SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE NO BRASIL	42
2.3.3	PROCESSO AQUA	50
2.3.4	CATEGORIA 1: RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO	60
2.4	O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE APLICADO AO PROJETO	65
3	METODOLOGIA.....	69
3.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	71
3.2	LEVANTAMENTO DOS CASOS PARA A PESQUISA	72
3.3	LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS	72
3.4	AVALIAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DA CATEGORIA 1 DO REFERENCIAL TÉCNICO DE CERTIFICAÇÃO DO PROCESSO AQUA.....	74
3.5	SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	74
3.6	ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES	75
4	ANÁLISE DA CATEGORIA “RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO”	76

4.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE: VANTAGENS E DESVANTAGENS DO ENTORNO	84
4.1.1	CONTEXTO GEOGRÁFICO.....	84
4.1.2	PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO TERRENO E DO ENTORNO	93
4.1.3	CONTEXTO SOCIAL	98
4.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE: ORDENAMENTO DA GLEBA PARA CRIAR UM AMBIENTE EXTERIOR AGRADÁVEL.....	101
4.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE: REDUÇÃO DOS IMPACTOS RELACIONADOS AO TRANSPORTE.....	103
4.4	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	104
5	DIRETRIZES PARA A CATEGORIA “RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO” DO REFERENCIAL DE QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO (QAE) DO PROCESSO AQUA.....	106
5.1	CONSIDERAÇÃO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO ENTORNO E JUSTIFICATIVA DOS OBJETIVOS E SOLUÇÕES ADOTADAS PARA O EMPREENDIMENTO	107
5.1.1	CLIMA	107
5.1.2	VISTAS	114
5.1.3	ÁGUAS PLUVIAIS	114
5.1.4	ECOSSISTEMAS E BIODIVERSIDADE	116
5.1.5	TOPOGRAFIA DO TERRENO.....	117
5.1.6	PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO TERRENO E DO ENTORNO	119
5.1.7	POLUIÇÃO EXISTENTE	122
5.1.8	RISCOS	123
5.1.9	CONTEXTO SOCIAL	124
5.1.10	ACESSIBILIDADE, BEM ESTAR E CONVÍVIO.....	126
5.2	ORDENAMENTO DA GLEBA PARA CRIAR UM AMBIENTE EXTERIOR AGRADÁVEL	127
5.3	REDUÇÃO DOS IMPACTOS RELACIONADOS AO TRANSPORTE.....	132

5.3.1	SEPARAÇÃO, FACILIDADE DE ACESSO, VISIBILIDADE E SEGURANÇA DAS VIAS E ESTACIONAMENTOS DE VEÍCULOS, CAMINHOS PARA PEDESTRES E PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS	132
5.3.2	VIAS ESPECIAIS E ESTACIONAMENTO PARA BICICLETAS	133
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	135
	REFERÊNCIAS	138
	APÊNDICE 1	145

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos cem anos, o crescimento demográfico e da economia mundial têm provocado pressões sobre o meio ambiente natural. Mesmo com uma grande variedade de recursos humanos, tecnologias, opções de políticas e informações científicas à disposição, a humanidade ainda não conseguiu romper, definitivamente, com as práticas insustentáveis e prejudiciais ao meio ambiente. Segundo a organização não governamental *World Wide Fund for Nature* ou Fundo Mundial para a Natureza (WWF, 2012), a humanidade vive como se tivesse mais de um planeta à sua disposição, usando 50% mais recursos do que a Terra é capaz de oferecer e, a não ser que o rumo seja mudado, esse número irá disparar.

Organizações, atores e instituições têm se mobilizado em busca da conscientização sobre o que as ações humanas e seus padrões de produção e consumo acarretam ao meio ambiente em que vivem. Prova disso são as discussões que ocorrem nas esferas políticas, sociais e econômicas, relativas à problemática do meio ambiente, como por exemplo, a RIO +20, Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, que ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, em Junho de 2012. Apesar de, atualmente, já existir um consenso mundial sobre a necessidade da inclusão do conceito de sustentabilidade em todos os processos e áreas, Simões e Bachega (2012) afirmam que são tímidas as atitudes e medidas que correspondem ao discurso no Brasil.

No cenário da sustentabilidade, a construção civil tem grande relevância, pois o construbusiness gera expressivas consequências ao meio ambiente em todo o seu ciclo produtivo, uma vez que suas atividades apresentam um elevado consumo de recursos naturais com alto potencial de geração de resíduos. No panorama brasileiro, por exemplo, a construção civil é responsável por 21% do uso de água, 25% das emissões de gases de efeito estufa, 42% do consumo de eletricidade e 65% da geração de resíduos. (FEBRABAN, 2010).

Além disso, poucas indústrias têm um produto com dimensão tão ampla e de duração tão extensa quanto o da indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC), como afirmou Mazria, em 2003.

As edificações estão entre os artefatos físicos mais duradouros produzidos pela sociedade. Elas costumam ser usadas por 50 a 100 anos, o que faz com que sua permanência tenha um grande impacto no consumo de energia e nos padrões de emissão futuros. A arquitetura de hoje ficará conosco por muito tempo. (MAZRIA, 2003, p. 50)

A necessidade de minimizar os impactos ambientais gerados pelas edificações e a qualidade ambiental vem se tornando cada vez mais um foco compartilhado pelos intervenientes da construção civil (proprietários, empreiteiros, arquitetos, engenheiros, fabricantes de materiais, etc.). Tornando-se, portanto, iminente a tomada de medidas concretas para a melhoria da qualidade e redução dos impactos ambientais dos ambientes construídos.

Buscando a qualidade ambiental, criaram-se novos modelos de gestão, como por exemplo, os métodos de avaliação e certificação do desempenho ambiental de edifícios, que consiste em um sistema no qual é quantificado o grau de sustentabilidade, de acordo com determinados critérios de desempenho, que podem englobar desde a eficiência energética, o uso de energias renováveis, a economia de água até o uso de materiais de construção que não poluem o ambiente.

Atualmente existem diversos organismos certificadores de edifícios que possuem sistemas de classificação e parâmetros de avaliação diferentes, no entanto, todos com a preocupação de qualificar o desempenho global dos edifícios em relação aos seus aspectos de sustentabilidade. Alguns deles são: Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), Green Globes, United States Green Building Council (USGBC), Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE), entre outros.¹

Desde 2007, o tema tem ecoado com mais força no Brasil e atualmente estão presentes no mercado quatro ferramentas de certificação ambiental de empreendimentos:

¹ Este assunto será desenvolvido no Capítulo 2 deste trabalho.

- (1) o LEED, divulgado pelo Green Building Council Brasil (GBC), submetido ao USGBC, com base em critérios norte americanos, cuja primeira certificação nacional ocorreu em 2007;
- (2) o Processo Alta Qualidade Ambiental (AQUA), lançado em 2007, pela Fundação Vanzolini, foi elaborado a partir do modelo original do HQE, lançado na França em 2002;
- (3) o Selo Casa Azul, desenvolvido, em 2010, por uma equipe de especialistas de universidades nacionais, sendo o primeiro sistema nacional de classificação de sustentabilidade exclusivo para a realidade da construção habitacional brasileira;
- (4) o Selo Procel Edifica, lançado em 2003, um selo especialmente voltado à Eficiência Energética das Edificações, aliada ao conforto ambiental.

O LEED foi o sistema pioneiro a ser aplicado no Brasil e conquistou grande espaço neste mercado. O Selo Casa Azul, apesar de estimular a adoção de diferenciais sustentáveis em empreendimentos habitacionais de interesse social, é restrito para os demais empreendimentos habitacionais e ainda conta com poucos candidatos à certificação. O selo Procel Edifica avalia apenas o aspecto da eficiência energética da envoltória e dos sistemas consumidores de energia elétrica de um edifício. O Processo AQUA foi desenvolvido no Brasil e exige, além de requisitos de desempenho, um sistema de gestão do empreendimento com monitoramento contínuo, sendo esta a certificação escolhida para o presente trabalho.

No que diz respeito ao contexto brasileiro da construção civil, o país passa por um momento peculiar de fomento, impulsionado pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007, cujo objetivo é de acelerar o crescimento econômico do Brasil, através de investimentos em obras de infraestrutura, habitação, saneamento, transporte, energia, recursos hídricos, entre outros. Nessa conjuntura, desenvolveram-se programas habitacionais que buscaram sanar o *déficit* de habitação.

De acordo com pesquisa realizada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e Confederação Nacional da Indústria (CNI), a expansão urbana do país, inevitável no cenário de crescimento populacional e de acesso à moradia, deve ser delineada sob o primado da sustentabilidade. As necessidades habitacionais do Brasil projetam a construção de quase 24 milhões de novas moradias entre 2009 e 2022. Considerando

residências com 60 m² de área privativa em média, esse volume de edificações acarreta a construção de 2,1 bilhões de m² e a ocupação de mais de 900 milhões de m² de área de terrenos. (CBIC; CNI, 2012).

A ocupação de novos espaços e a preservação ambiental deve ser harmonizada, pautadas pelo equilíbrio entre as necessidades do homem e a natureza. Esse movimento traz impactos positivos, como, por exemplo, a recuperação de áreas urbanas degradadas e contribui também para a redução dos impactos ambientais negativos causados pelas ocupações irregulares e por habitações precárias, localizadas, muitas vezes, em áreas de risco e de preservação ambiental. (CBIC; CNI, 2012).

O Brasil se encaixa numa tendência em que o atual modo de produção adotado por construtoras de edificações habitacionais não está alinhado com as premissas do desenvolvimento sustentável – progresso social e crescimento econômico aliados ao respeito ao meio ambiente. Apesar de algumas tentativas tímidas de desenvolver produtos voltados para a sustentabilidade, acabou por não avançar nesta questão, em virtude do curto prazo destinado ao processo de incorporação e lançamento de empreendimentos, dos custos adicionais envolvidos e da incipiente valorização do tema pelo consumidor final.

Faltam hoje, no mercado imobiliário residencial, informações claras, simples e quantitativas a respeito de soluções sustentáveis aplicáveis à concepção e ao desenvolvimento de projetos com elevado desempenho ambiental. E no que se refere à construção de habitações, a busca da eficiência ambiental no processo construtivo e nos imóveis ofertados é um imperativo.

Bordin e Schmitt (2003) ressaltam que muitos dos esforços realizados pela indústria da construção civil dizem respeito ao aperfeiçoamento da etapa de projeto das edificações. Dentre as etapas do processo construtivo, a fase de projeto é apontada como aquela que apresenta as maiores oportunidades de intervenção e agregação de valor ao empreendimento. Dessa forma, o processo de projeto deve ser visto como estratégico para se obter uma construção com reduzido impacto ambiental e elevado desempenho durante sua vida útil, uma vez que esta etapa dará as diretrizes para a execução, operação e manutenção da edificação. A busca de novos métodos e processos que possam considerar

precocemente a totalidade das questões envolvidas no projeto, cada vez mais se torna de extrema relevância para o sucesso dos empreendimentos e para o progresso do setor de construção.

Apesar de desempenharem papel fundamental na aplicação de princípios sustentáveis em edifícios, os projetistas não são os únicos responsáveis pela sustentabilidade de uma construção e do seu entorno. A etapa de projeto deve contar também com a interação de construtores, empreendedores e futuros usuários.

Segundo Segawa e Sabbag (2005), no Brasil, em geral faz-se construção com um alto índice de desperdício e, apesar da existência do movimento ambientalista, ainda há uma inércia para a aplicação de conceitos sustentáveis, tornando-se urgente a incorporação de novas demandas ambientais, econômicas e sociais ao processo de projeto.

John e Csillag (2006), por meio de uma pesquisa sobre as práticas para a construção sustentável na América Latina, constataram que projetistas carecem de conhecimento mais aprofundado sobre esta tipologia da construção e que sua formação apresenta deficiências como ausência de estudos a respeito do ciclo de vida de uma obra, das dimensões do tripé da construção sustentável e de soluções intensivas em tecnologia na fase de concepção.

De acordo com Hok (2006), a etapa de projeto deve ser elaborada, desde o início, vislumbrando a sustentabilidade, o que fará modificar toda a cadeia produtiva do ambiente construído, desde o projeto de engenharia e de arquitetura até o planejamento urbano. O projeto provoca, segundo Melhado (2001) e Fabricio (2002), grande repercussão nos custos, na velocidade e na qualidade dos empreendimentos. Degani (2002), por sua vez, reforça que para a realização de construções mais sustentáveis é necessário o desenvolvimento de conceitos, métodos, ferramentas e produtos, assim como é de grande importância o engajamento dos usuários no processo de preservação ambiental.

Para Fossati e Lamberts (2008), os impactos da indústria da construção civil se dão em toda a sua cadeia, desde a concepção até a destinação final. No entanto, as decisões tomadas na fase de projeto atingem diretamente o consumo de recursos naturais, a otimização da execução da obra e o impacto desta no entorno em que está inserida.

Ao construírem o espaço urbano, é preciso que os empreendedores tenham uma ampla visão da relação entre seus projetos e a cidade, observando as condições existentes no entorno, para integrar adequadamente novos empreendimentos. Sendo a relação do edifício com o entorno e a cidade, um recurso de projeto necessário para agregar qualidade ao ambiente onde a edificação será inserida. Com a expansão das cidades brasileiras, os projetos de empreendimentos habitacionais vêm sendo desenvolvidos sem a preocupação de integrá-los ao espaço urbano, deixando de usufruir das qualidades locais, como ventilação, vistas, transporte, vias de acesso, entre outros.

No Processo AQUA, o referencial técnico² estrutura-se em dois elementos: o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). Enquanto o primeiro estabelece as características mínimas do sistema de gestão a ser implementado pelo empreendedor, o segundo traz quatorze categorias (conjunto de preocupações) para avaliar o seu desempenho sob o ponto de vista da sustentabilidade. Dentre as quatorze existentes, a categoria 1, denominada “Relação do edifício com o seu entorno”, contempla o que foi explanado no parágrafo anterior, sendo este o objeto de estudo desta pesquisa.

Segundo Projeto Design (2011), no Brasil, a cultura das construções sustentáveis é um processo muito incipiente, mas, apesar de ainda apresentar um reduzido número de empreendimentos certificados, em relação a países como Estados Unidos, França, Alemanha, etc., a quantidade de incorporadores e empreendedores que buscam a certificação de seus empreendimentos tem crescido em ritmo acelerado nos últimos anos. Entretanto, profissionais passam por dificuldades durante o processo de implantação e certificação de empreendimentos, que ainda precisam ser superadas, sendo uma delas a carência de incentivos públicos para acelerar as certificações.

No caso da certificação escolhida para esta pesquisa, o Processo AQUA, Rodrigo (2011) aponta que entre as principais dificuldades para a adesão ao processo de certificação desta ferramenta estão: a carência de profissionais capacitados no mercado brasileiro, a difícil

² O referencial técnico é um documento do Processo AQUA que estrutura-se em dois instrumentos que permitem avaliar o desempenho alcançado com relação aos elementos estruturais da certificação. Este assunto será aprofundado no Capítulo 2.

compreensão do Referencial Técnico, e a existência de pontos ou requisitos difíceis de serem atingidos, sendo tais dificuldades o foco deste trabalho.

Depreendendo-se das considerações apresentadas a respeito da importância da elaboração de um projeto que contemple a integração do empreendimento com o seu entorno, o presente trabalho tem como objetivo conhecer a percepção dos projetistas e empresas construtoras quanto às principais dificuldades enfrentadas no processo de projeto de edifícios habitacionais, especificamente com relação à Categoria 1 do Referencial técnico da certificação AQUA e, apresentar uma metodologia simplificada, por meio da elaboração de diretrizes, no desejo de promover e viabilizar o enquadramento de edifícios da tipologia habitacional dentro desta categoria.

Portanto, esta pesquisa busca orientar os profissionais que visam a certificação de edifícios habitacionais na Categoria 1 do Processo AQUA, através de diretrizes que ajudem e facilitem o processo de atendimento aos critérios, na etapa do projeto, esclarecendo informações que a certificação não contempla ou não deixa claro. A elaboração dessas diretrizes, além de colaborar para uma melhor compreensão deste componente do referencial técnico, pode auxiliar outras empresas e projetistas que ainda não completaram ou não iniciaram o processo de certificação, minimizando as dificuldades do processo de certificação de projetos de edifícios habitacionais ao Processo AQUA.

Como consequência deste trabalho, pode haver um crescimento na candidatura de empreendimentos sustentáveis, com qualidade de vida para seus usuários, proporcionando uma integração com as características locais e eficiência energética compatível com o conforto ambiental. Por conseguinte, o número de edifícios geradores de impactos socioambientais negativos ao seu entorno sofrerá uma redução. Assim, espera-se contribuir, através deste trabalho, promovendo a sustentabilidade no desenvolvimento de projetos habitacionais.

A estrutura desta dissertação está organizada em seis capítulos, conforme descrito a seguir:

- (1) A introdução, no capítulo 1, apresenta o tema abordado, a sua problemática, a contextualização, justificando sua relevância e expondo os objetivos da pesquisa.

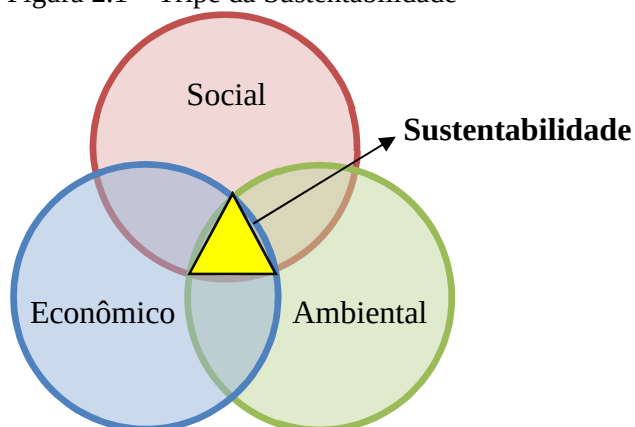
- (2) O segundo capítulo é apresentada a revisão bibliográfica, onde os temas citados na introdução são aprofundados, trazendo elementos que embasam as justificativas apresentadas, tornando-as mais consistentes. Neste capítulo se discorre sobre os panoramas mundial e brasileiro do movimento ambientalista, os conceitos e desenvolvimento histórico do Desenvolvimento Sustentável e da Construção Sustentável no Brasil e no mundo, a sustentabilidade em edifícios como estratégia de *marketing*, as ferramentas de certificação de edifícios sustentáveis, a ferramenta de certificação do Processo AQUA, a Categoria 1 do Processo AQUA, e a importância da fase de projeto na construção de um edifício.
- (3) O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada no trabalho, para obter os resultados pretendidos.
- (4) No capítulo 4 é apresentada uma análise crítica da Categoria 1 do Referencial Técnico de certificação, onde são identificados pontos geradores de dúvidas, ausência de conceitos, definições e normas e as percepções dos projetistas e empreendedores a respeito das dificuldades encontradas durante o processo de certificação do projeto de edifícios habitacionais. Com isso, identificaram-se neste capítulo, questões importantes para a elaboração das Diretrizes de Projeto para Edifícios Habitacionais Sustentáveis certificados pelo Processo AQUA.
- (5) O capítulo 5 é constituído das Diretrizes de Projeto para Edifícios Habitacionais Sustentáveis submetidos ao processo de certificação AQUA, com o intuito de contribuir para minimizar os principais problemas encontrados na aplicação do referencial técnico AQUA, especificamente da Categoria 1: Relação do edifício com o seu entorno. De forma bem objetiva, as diretrizes elaboradas para cada critério buscaram fornecer orientações para empreendedores e projetistas.
- (6) Por fim, o capítulo 6 traz as conclusões da autora e algumas indicações de como o tema pode se desdobrar em outros estudos, dissertações e teses no futuro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O SURGIMENTO E A EVOLUÇÃO DO MOVIMENTO AMBIENTALISTA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A preocupação com o impacto que o meio ambiente sofre devido ao desenvolvimento não é recente, ela veio crescendo com a evolução da sociedade, paulatinamente, à medida que os problemas se tornavam críticos e exigiam soluções. Nos últimos anos, a discussão global tem ocorrido com o objetivo de encontrar estratégias necessárias para garantir os desenvolvimentos social, econômico e ambiental, estabelecendo uma espécie de ligação entre esses três pilares, o chamado tripé da sustentabilidade.

Figura 2.1 – Tripé da Sustentabilidade



Org.: ESMERALDO, L. B. S., 2013.

De acordo com McCormick (1992) e Ponting (1995), denúncias sobre a degradação humana e ambiental eram feitas desde a Antiguidade, quando Platão, por exemplo, já denunciava problemas de erosão dos solos e desmatamento. Posteriormente, em 1864, George Perkins Marsh relacionava problemas ambientais como inundações de cidades europeias, erosão de solo, rebaixamento de lençol freático e alterações climáticas nos países mediterrâneos, causadas pela derrubada das coníferas naturais nas montanhas alpinas do sul da Europa. No Brasil, no ano de 1883, Joaquim Nabuco fazia um diagnóstico da situação brasileira, falando do esgotamento da fertilidade dos solos no Rio de Janeiro, da decadência das antigas monoculturas no Nordeste, do aumento do flagelo da

seca e da ganância da indústria extrativista na Amazônia. A partir destas denúncias ocorridas tanto na Europa quanto no Brasil, que as manifestações começaram a configurar-se como um movimento popular mais intenso, direcionado para as questões ambientais (ACOT, 1990).

Em 1865, foi fundado no Reino Unido o primeiro grupo ambientalista privado do mundo, o *Commons, Footpaths and Open Spaces Preservation Society*, que promoveu campanhas em prol da preservação de espaços de lazer e áreas verdes urbanas. Porém, Pádua (1997) afirma que a preocupação ambiental mais profunda e consistente, de cunho político, não possui origem nem europeia, nem norte-americana, como se costuma divulgar. Foi nas áreas coloniais, como Caribe, Índia, África do Sul, Austrália e América Latina, onde havia práticas de exploração colonial maciças e predatórias, que a preocupação ambientalista surgiu. Sendo o Brasil um dos principais focos dessa vertente ambientalista (PELICONI, 2004).

Ainda no século XIX, nos Estados Unidos, um movimento ambientalista bipartido alertava sobre a necessidade de proteção de determinadas espécies da flora e da fauna e sobre a preservação de áreas naturais, estimulando a constituição de parques protegidos. O primeiro parque nacional do mundo, o Yellowstone National Park, foi criado em 1872, nos EUA. No Brasil, seguindo a tendência mundial de parques, foi criado, em 1896, o primeiro parque brasileiro, o Parque Estadual da Cidade de São Paulo, onde hoje se localiza o Parque da Luz (PELICONI, 2004).

No entanto, ACOT (1990) relatou que foi somente na segunda metade do século XX que houve a mundialização efetiva do problema ambiental, favorecida ideologicamente pela tomada de consciência pelo público de uma internacionalização de todas as graves questões relacionadas à degradação ambiental do momento. A Segunda Guerra Mundial deixou o mundo sob uma ameaça de destruição nuclear iminente. Com duas potências vencedoras, o mundo caracterizava-se por estar bipolarizado entre os EUA e a ex-URSS, e o medo nuclear aumentava. As corridas armamentistas, os testes nucleares e o avanço tecnológico através da corrida espacial acirravam a disputa e intensificavam o medo de mais uma guerra entre as duas nações, a esse período deram o nome de Guerra Fria.

Esse período também foi marcado pela ocorrência de grandes movimentos, como o dos hippies, a explosão do feminismo, o movimento negro, o pacifismo, a liberação sexual e a “pílula”, as drogas, o rock-and-roll, as manifestações anti-Guerra Fria, a luta por um planeta antinuclear, o nascimento da multimediatização e a proliferação da informação. Em países industrializados, como França e EUA, tais movimentos foram consequência de uma crescente insatisfação pública com as desigualdades sociais e com o sistema capitalista.

Essas questões sociais e políticas ocorridas ao longo das décadas de 1950 e 1980 tiveram papel decisivo na criação de um ativismo público que influenciou a formação de um movimento ambientalista mais amplo. Alguns fatores tiveram importância particular para a formação desse movimento: a tomada de consciência a respeito dos efeitos da afluência no pós-guerra e das consequências dos testes atômicos, os avanços no conhecimento científico no tocante à temática ambiental, a publicação de estudos antropológicos a respeito dos valores e do estilo de vida dos povos tradicionais e a divulgação de uma série de desastres ambientais e denúncias de contaminação ambiental.

Inversão térmica, mistura de nevoeiro e gases poluentes, casos de desordem neurológica, contaminação por liberação de radioatividade e outros problemas ambientais fizeram crescer a preocupação da população no tocante às ameaças sobre o meio ambiente. Surge, assim, o apoio crescente a campanhas ambientais, as quais passaram a receber, progressivamente, ampla cobertura dos meios de comunicação (PELICONI, 2004).

A publicação de *Primavera Silenciosa* em 1962, livro que apresenta a desmistificação da suposição que o ambiente tem infinita capacidade de absorver poluentes, gerou muita indignação e aumentou a consciência pública quanto aos efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente. Provocando em governos de diversos países, reações cujo objetivo era regulamentar a produção e a utilização de pesticidas e inseticidas químicos sintéticos (PELICONI, 2004).

No cenário da década de 1960, o Brasil também tomava consciência dos efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente. Novas leis voltadas à proteção ambiental foram produzidas, como o Novo Código Florestal Brasileiro, do ano de 1965, e a Lei de Proteção aos animais, do ano de 1967; além da criação de parques nacionais e estaduais.

De forma geral, gradativamente, houve a congregação de pessoas em torno de questões relativas ao meio ambiente, à qualidade de vida e à cidadania. Fato que ocorreu em virtude da insatisfação gerada por situações como o crescimento desordenado das cidades, da exclusão social, das formas de dominação, dos desastres ambientais, dos esforços para o desenvolvimento industrial e tecnológico, entre outros problemas.

A mobilização popular atingiu seu apogeu em 1968, na França, ano em que estudantes, artistas, intelectuais e operários fizeram movimentos sociais por lutas políticas, sociais e ideológicas. Já por volta de 1970, a crise ambiental não mais passava despercebida. Um movimento significativo havia surgido no cenário mundial e a evolução dos estudos científicos comprovava a existência de inúmeros problemas ambientais que poderiam comprometer a vida no planeta. Com isso, deu-se início às numerosas reuniões, debates e reflexões para discutir sobre três questões: a poluição, o crescimento populacional e a tecnologia. Tais reuniões tiveram como fruto o relatório *Limites do crescimento*, publicado em 1972, que argumentava a favor da diminuição das atividades produtivas no mundo, com ênfase no corte da produção industrial; e apontava que as raízes da crise ambiental decorriam do crescimento exponencial da economia e da população.

Elaborado por cientistas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), o relatório foi feito a partir de solicitação do Clube de Roma, um grupo de especialistas que se reuniam com o intuito de compreender os fatores econômicos, políticos, naturais e sociais do sistema global e encorajar a adoção de novas atitudes e políticas públicas. Tal documento serviu também como um sinal de alerta que incluía projeções e que teve o mérito de conscientizar a sociedade dos limites da exploração do planeta (PELICONI, 2004).

Ainda em 1972, foi promovida na cidade de Estocolmo, a primeira reunião global voltada para as questões ambientais: a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, da qual o Brasil foi um dos países participantes. A conferência foi considerada um marco histórico político internacional, decisivo para o surgimento de políticas de gerenciamento ambiental, uma vez que direcionou a atenção das nações para as questões ambientais e estas passaram a fazer parte das agendas políticas de todas as partes do mundo. (ROCHA, 2006). A declaração final do evento contém princípios que representam

um Manifesto Ambiental, que por sua vez, estabeleceu as bases para a nova agenda ambiental do Sistema das Nações Unidas.

Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas. Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade.

(DECLARAÇÃO DA CONFERÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972).

Em contraponto, Ferreira (1998) afirma que a posição do Brasil em relação às questões ambientais colocadas pela conferência, endossada pelos demais países do chamado Terceiro Mundo, foi bastante clara: o crescimento econômico não deveria ser sacrificado em nome de um ambiente mais puro. Até houve reconhecimento por parte dos delegados brasileiros quanto à ameaça da poluição ambiental, mas estes sugeriram que os países desenvolvidos pagassem pelos esforços dessa purificação, resistindo ao reconhecimento da problemática como uma realidade que deveria ser considerada (FERREIRA, 1998).

Apesar da controvérsia entre os favoráveis à ideia de crescimento zero e os desenvolvimentistas, a Conferência de Estocolmo gerou saldos bastante positivos. Alguns resultados foram: o reconhecimento generalizado da relação entre desenvolvimento e meio ambiente, a formulação de uma legislação internacional referente a algumas questões ambientais, a recriminação à opressão e ao colonialismo, a emergência das Organizações não governamentais (ONG) como atores sociais importantes, o incentivo à criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), assim como a recomendação de uma conferência internacional específica para a discussão da Educação Ambiental (MCCORMICK, 1992).

Discussões sobre as questões ambientais foram retomadas em 1983, com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), cujos objetivos eram reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e formular propostas de cooperação internacional. Em 1987, a Comissão recomendou a elaboração de uma declaração universal que trouxe consigo o conceito de

desenvolvimento sustentável para o discurso público e uma nova abordagem para o tema meio ambiente, a esta declaração deu-se o nome de relatório “Nosso Futuro Comum” (Relatório Brundtland).

O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades. [...] O desenvolvimento sustentável requer que as sociedades atendam às necessidades humanas tanto pelo aumento do potencial produtivo como pela garantia de oportunidades iguais para todos. Muitos de nós vivemos além dos recursos ecológicos, por exemplo, em nossos padrões de consumo de energia. No mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos.

(NOSSO FUTURO COMUM, 1988. p.9).

Para Giansati (1998), o mérito deste relatório foi o diagnóstico de uma crise social e ambiental em escala global e a valorização de princípios como democracia e igualdade de um sistema de trocas internacional mais igualitário. Além disso, o conceito de desenvolvimento sustentável refere-se à capacidade das sociedades sustentarem-se de forma autônoma, gerando riquezas e bem-estar a partir de recursos e potencialidades próprias, mas resguardando os recursos e o patrimônio dos diferentes povos e países.

O ano consecutivo à publicação do documento Nosso futuro Comum, 1988, constituiu um ponto de inflexão na política ambiental brasileira, assegurando na Constituição Federal uma moderna legislação ambiental, onde se lê que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Em seguida, houve a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro. Durante esta Conferência, também conhecida como ECO-92, foi adotado um plano de ação global: a Agenda 21. Esta Agenda é considerada um diagrama para a proteção do nosso planeta e para o seu desenvolvimento sustentável, através do planejamento para a construção de sociedades sustentáveis. Conciliando assim, métodos de proteção ambiental, justiça e eficiência econômica, e ainda, definindo compromisso entre governos e sociedade para alcançar o desenvolvimento sustentável no século XXI.

Na Agenda 21, os governos delinearam um programa de ação com o intuito de desencorajar o mundo do atual modelo insustentável de crescimento econômico, direcionando para atividades que protejam os recursos ambientais. As áreas de ação incluem: proteger a atmosfera; combater o desmatamento, deter a destruição das populações de peixes, entre outros. Mas a Agenda 21 foi além das questões ambientais, abordou sobre os padrões de desenvolvimento que causam danos ao meio ambiente, como os padrões insustentáveis de produção e consumo; pressões demográficas e a estrutura da economia internacional.

Para assegurar o total apoio aos objetivos da Agenda 21, a Assembleia Geral da ONU estabeleceu a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável como uma comissão do Conselho Econômico e Social. A Cúpula da Terra também levou à adoção das Convenções da ONU sobre a Diversidade Biológica (1992) e de Combate à Desertificação em Países que sofrem com a seca ou a desertificação, particularmente na África (1994) (ONU, 2012).

Em 1997, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) estabeleceu o Protocolo de Quioto, que determinou metas obrigatórias, para 37 países industrializados, de redução de emissões que contribuem para o efeito estufa.

Conforme acordado em 1992, realizou-se a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em 2002, para fazer um balanço das conquistas e desafios, avaliando os progressos alcançados com a Agenda 21, bem como com o intuito de se renovarem os compromissos políticos estabelecidos em prol do desenvolvimento sustentável. Em resumo, foi uma Cúpula de “implementação”, concebida para transformar as metas, promessas e compromissos da Agenda 21 em ações concretas e tangíveis. Esta reunião ocorreu em Johannesburg e ficou conhecida como Rio+ 10.

Dando continuidade às discussões destas importantes questões, a comunidade internacional voltou a se encontrar no Rio de Janeiro, em maio de 2012, na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, também chamada de Rio+20. Segundo o Secretário-Geral das ONU, Ban Ki-moon, alguns dos resultados da conferência foram: a renovação e o reforço do compromisso político para o desenvolvimento sustentável, equilibrando as visões de 193 Estados-Membros e reconhecendo a pobreza como o maior

desafio para o bem-estar econômico, social e ambiental; o fato de que os Estados-Membros concordaram em lançar um processo para estabelecer objetivos universais de desenvolvimento sustentável; o fortalecimento da arquitetura para apoiar ações internacionais para o desenvolvimento sustentável, entre outros. Em resumo, a Rio+20 reafirmou princípios essenciais para o desenvolvimento sustentável, trazendo avanços em uma série de questões setoriais e institucionais e novos compromissos a partir de uma ampla gama de parceiros.

Após este relato da trajetória do ambientalismo, tanto no cenário mundial como brasileiro, percebeu-se uma evolução do conceito de desenvolvimento sustentável. Segundo Rattner (2004), este avanço foi representado pelo consenso crescente de que este requer democracia política, equidade social, eficiência econômica, diversidade cultural, proteção e conservação do meio ambiente.

Segundo Fraga (2006), na indústria da construção civil, até o momento da criação da Agenda 21, em 1992, não havia preocupações nem quanto ao esgotamento dos recursos não renováveis utilizados ao longo da sua cadeia de produção, nem com os custos e prejuízos causados pelo desperdício de materiais produzidos nesta atividade. Foi apenas nas discussões sobre a Agenda 21, que nasceu um movimento denominado de “Construção Sustentável”, que visava o aumento das oportunidades ambientais para as gerações futuras e consistia em uma estratégia ambiental com visão holística.

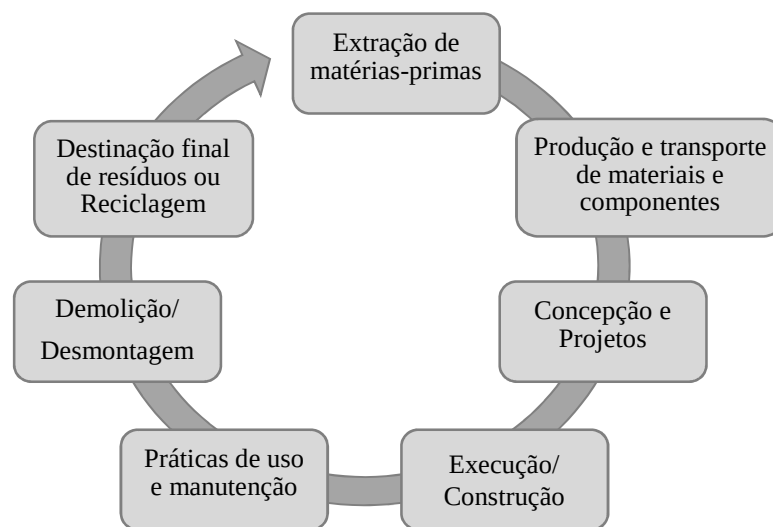
2.2 O PAPEL DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE

O setor da construção civil é de grande importância para o atendimento das necessidades e anseios da sociedade, uma vez que proporciona abrigo, conforto e qualidade de vida para indivíduos, famílias e comunidades. São de responsabilidade da construção civil, a implantação de infraestrutura de base como geração de energia, saneamento básico, comunicações, transporte, espaços urbanos e, ainda, edifícios públicos e privados; promovendo moradia, trabalho, educação, saúde e lazer.

No Brasil, é indiscutível a importância da cadeia produtiva desta indústria para o desenvolvimento econômico, social e ambiental. A elevada geração de empregos³, renda, impostos, viabilização de moradias, infraestrutura, entre outros, são frutos da construção civil, cuja importância econômica é refletida pela participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional, que, conforme IBGE (2012) foi de 5,7% em 2012.

Ao mesmo tempo em que a construção civil gera aproximadamente 6% do PIB nacional, o mesmo setor é responsável por uma significativa parcela dos recursos naturais extraídos do planeta, representando 40% dos materiais consumidos, 30% da geração de lixo sólido, 20% do consumo de água e 35% de toda a energia consumida pela sociedade, além de ser um dos maiores responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa (UNEP, 2012). Sendo assim, a construção civil é grande geradora de impactos sobre o meio ambiente, devido ao seu ciclo de vida demonstrado na Figura 2.2.

Figura 2.2 – Ciclo de vida da construção civil.



Org.: ESMERALDO, L. B. S., 2013.

Diante deste cenário, surgiu a necessidade de vincular o desenvolvimento econômico com a manutenção do equilíbrio ecológico, tornando-os um binômio indissolúvel, a fim de evitar danos irreversíveis para as gerações futuras e o esgotamento de recursos naturais não

³ Conforme dados de maio de 2012 da Associação Brasileira de Recursos Humanos, houve acréscimo de 702.059 postos de trabalho na indústria da construção civil, ou seja, uma expansão de 1,85% no estoque de empregos, no acumulado do ano. Nos últimos doze meses, o crescimento foi de 4,64%, equivalente à criação de 1.713.410 postos de trabalho. No período de janeiro de 2011 a abril de 2012, foi registrado um saldo de 2.706.201 novos postos de trabalho, o que significa um aumento de 7,54%.

renováveis, e ainda estabelecendo uma visão de longo prazo para equilibrar necessidades econômicas e sociais com os recursos naturais do planeta. (SILVA, 2003).

Segundo John e Agopyan (2011), a cadeia produtiva da Construção Civil, responsável pela transformação do ambiente natural no construído, precisa ser permanentemente atualizada e mantida, uma vez que todas as atividades humanas dependem desse meio transformado. Sua dimensão planetária implica em grandes impactos ambientais, inclusive o uso de materiais de construção, mão-de-obra, água, energia e geração de resíduos. A demanda dos países em desenvolvimento por um ambiente construído maior e de melhor qualidade vai exigir um acentuado crescimento do setor: espera-se que a indústria de materiais de construção cresça duas vezes e meia entre 2010 e 2050, em nível mundial (IEA/WBSCD, 2009). Já no Brasil, FGV e LCA (2010) estimam que o setor da construção civil apresente uma taxa de crescimento de 6,1% ao ano, no período de 2009 a 2022.

Devido a uma infeliz demora por parte da cadeia produtiva da Construção Civil e de órgãos governamentais em perceber os impactos gerados pelo ambiente construído, mudanças culturais, tecnológicas e de comportamento são necessárias para o atendimento das demandas de uma sociedade cada vez mais exigente em relação à preservação do meio ambiente. Pela inexistência de uma reação a tempo, o setor da construção encontra-se na situação de vilão da natureza, como apontam Agopyan e John (2011):

A indústria em geral, e da construção civil em particular, demorou para começar a discutir e enfrentar os problemas de sustentabilidade. Apesar de a Construção Civil ser a indústria que mais consome recursos naturais e gera resíduos, ela não tinha sido colocada como uma indústria com problemas de sustentabilidade até meados da década de 1990.

Apesar de sua tardia conscientização, a Construção Civil no Brasil vem tomando ações decisivas com a intenção de se tornar menos agressiva à natureza, buscando aplicar práticas e princípios do desenvolvimento sustentável, para assim tornar-se uma construção sustentável.

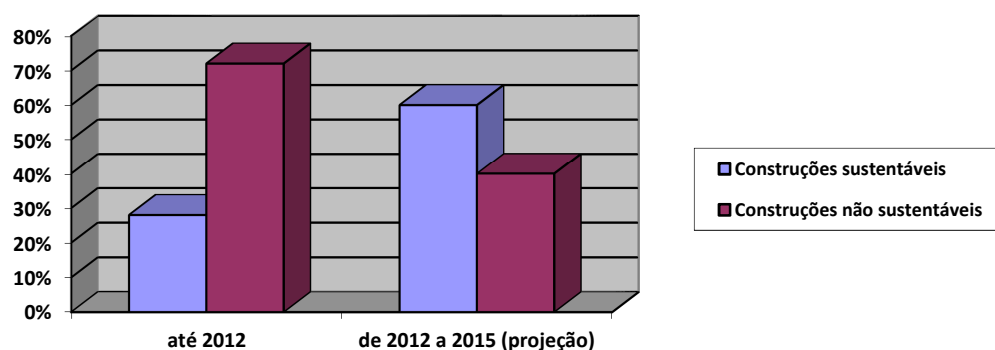
O termo construção sustentável é usado para toda construção que garante o conforto e saúde dos seus habitantes, limitando os impactos ambientais, integrando-se, da melhor forma possível, ao meio ambiente, através da manutenção da harmonia entre os ambientes

natural e construído, e, ainda, minimizando o uso dos recursos naturais. Pode-se chamar também de “construção sustentável”, a construção de assentamentos que afirmem a dignidade humana e encorajem a equidade econômica. Assim, o desenvolvimento sustentável transcende a sustentabilidade ambiental, envolve também a sustentabilidade econômica e social e enfatiza a adição de valor à qualidade de vida dos indivíduos e das comunidades.

Segundo um estudo americano realizado pelo escritório *McGraw-Hill Construction* em parceria com a *United Technologies*, apresentado na *Greenbuild Internacional Conference & Expo 2012*, nos Estados Unidos, a construção sustentável se pronuncia como uma atividade econômica com benefícios em longo prazo. O mesmo estudo revela que o mercado de edifícios de alta qualidade ambiental passa por um crescimento internacional. (LE MONITEUR, 2012)

Os dados apresentados no Gráfico 2.1 representam o número de edificações sustentáveis que as empresas entrevistadas⁴ empreenderam até o ano de 2012 e que planejam empreender de 2012 a 2015. Percebe-se o crescimento da construção sustentável no mundo e a adesão deste tipo de empreendimento por parte de empresas construtoras, que indicaram, neste mesmo estudo, que as principais razões para recorrer a este tipo de construção são: a demanda dos clientes e a procura do mercado. (LE MONITEUR, 2012)

Gráfico 2.1 - Evolução das construções sustentáveis em empresas da Construção Civil de 62 países.



Fonte: LE MONITEUR. 2012.

⁴ Foram entrevistadas diversas empresas de mais de 62 países no mundo. Os profissionais entrevistados foram arquitetos, engenheiros, empreendedores, consultores e proprietários.

O surgimento do movimento da construção sustentável não advém de um único evento, pelo contrário, se deve aos efeitos cumulativos de marcos convergentes, cujas raízes remontam ao movimento ambientalista. As maiores preocupações ambientais deste movimento, dos órgãos governamentais e da sociedade eram, inicialmente, a poluição química, radioativa e do ar, proveniente das indústrias. Ainda não se tinha conhecimento de que a Construção Civil depende de materiais cujo processo produtivo envolve reações químicas e geram poluentes, incluindo gases de Efeito Estufa que provocam o aquecimento global. Sendo que somente a indústria do cimento é responsável por 10% de todas as emissões de CO₂ no Brasil, conforme John (2005).

A atenção tampouco estava voltada para os resíduos da construção civil (RCC), que apesar de estarem presentes em grande quantidade em todas as cidades, conforme estimativa de Fraga (2006), 68,5 milhões de toneladas de entulho são gerados anualmente no Brasil, estes eram ignorados tanto por órgãos governamentais como por engenheiros e ambientalistas.

Nem Efeito Estufa, nem Resíduos de Construção Civil. A preocupação estava apenas direcionada para a exploração do meio ambiente pelo homem e o discurso focava na questão energética e na preservação de recursos naturais, quando a construção civil começou a ser discutida com o desenvolvimento sustentável, na década de 1970. Em seguida, na década de 1980, o foco passou para a redução de resíduos e já na década de 1990 os problemas ambientais foram relacionados com a emissão de CO₂ e gases que contribuem para a rarefação da camada de ozônio, o efeito estufa e o aquecimento global (IZUMI, 2002).

Foi somente após a Eco 92 que esse tema evoluiu de forma mais organizada, deixando de ser um tema isolado, passando a ser incorporado em vários setores, como por exemplo, empresários que começaram a implantar no planejamento estratégico das indústrias, a variável ambiental, por meio de medidas como diminuição de gases e emissões, reutilização de resíduos industriais, redução no consumo de energia, reciclagem e controle de ruídos, entre outras. O conceito de desenvolvimento sustentável se firmou e veio sendo progressivamente aplicado a todas as atividades humanas, entre elas, a cadeia produtiva da construção civil.

Na segunda Conferência das Nações Unidas sobre os Assentamentos Humanos (Istambul, 1996), o enfoque foi para a indústria da construção, grande colaboradora para o desenvolvimento socioeconômico de um país, culminando na elaboração de uma agenda para a construção de um novo plano, baseada na Agenda 21, tendo como objetivo o desenvolvimento da habitação de qualidade para a população mundial.

Em 1999, o Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação na Edificação e na Construção - *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (CIB) publicou a Agenda 21 para a Construção Sustentável, documento de caráter universal que detalhou conceitos, aspectos e desafios em prol do desenvolvimento sustentável, essencialmente para a indústria da construção de países desenvolvidos, aplicando princípios sustentáveis, como extração e beneficiamento dos materiais, passando pelo planejamento, projeto, construção de edifícios e obras de infraestrutura, demolição e gestão dos rejeitos resultantes.

Contribuindo com os países em desenvolvimento, o CIB, em 2002, patrocinou, juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), a criação de uma agenda para países em desenvolvimento, tratando das suas especificidades e considerando ações em prol da saúde dos trabalhadores, qualificação da mão-de-obra e formas de contratação legais; mostrando que a sustentabilidade pode ser viável em países com economia não consolidada. (CIB, 2000). Segundo John e Agopyan (2011), um dos destaques deste documento é a discussão das tensões sociais que tratam não somente do canteiro de obra, mas também a sociedade em geral, e que demandam uma melhor qualidade no ambiente construído. Assim, a ampliação do ambiente construído de qualidade é uma demanda do desenvolvimento sustentável, que deve ser realizada de forma a otimizar recursos ambientais, sem gerar conflitos com a cultura e com os valores da sociedade.

A sustentabilidade na Construção Civil chegou ao Brasil com algum atraso. Apenas no ano 2000 foi organizado um evento, denominado *CIB Symposium on Construction and Environment – theory into practice* (Simpósio do CIB sobre construção e Meio ambiente – da teoria para a prática), que se tornou o marco inicial da preocupação sobre a construção sustentável no Brasil. Tal encontro serviu de alerta para setores da indústria que, até então,

consideravam a sustentabilidade como um modismo de ambientalistas, e também permitiu a integração de temas como eficiência energética e conforto, uso racional de água, urbanização de favelas, perdas de materiais e reciclagem dos resíduos.

Dentre os trabalhos apresentados no referido Simpósio, houve uma proposta para a sustentabilidade da construção no Brasil, que contribuiu com a elaboração da *Agenda 21 da construção sustentável para países em desenvolvimento*. Tal artigo propôs uma agenda brasileira, a ser adotada pelos segmentos da indústria e pelo governo, que continha os itens: redução das perdas de materiais na construção; aumento da reciclagem de resíduos como materiais de construção; eficiência energética nas edificações; conservação de água; melhoria da qualidade do ar interno; durabilidade e manutenção; redução do *déficit* de habitações; infraestrutura e saneamento; e melhoria da qualidade do processo construtivo. Em síntese, a proposta de desenvolvimento sustentável para o Brasil engloba a melhoria da qualidade de vida da população (JOHN; AGOPYAN, 2011).

Em 2001 e 2004, foram organizados mais dois eventos que trataram do desenvolvimento sustentável para a construção no Brasil: o I Encontro Nacional de Edificações e Comunidades Sustentáveis (ENECS) e o Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), respectivamente. Ambos os eventos colaboraram na divulgação do tema construção sustentável no contexto brasileiro.

Em 2007, o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) foi constituído como uma entidade que congrega representantes dos diversos setores da Construção Civil e da sociedade, procurando desenvolver e implementar conceitos e práticas mais sustentáveis que contemplam as dimensões social, econômica e ambiental da cadeia produtiva da indústria da construção. O CBCS também promove simpósios anuais que atraem agentes empresariais de toda a cadeia produtiva e, com isso, os princípios de sustentabilidade da construção são mais bem difundidos e discutidos com profissionais atuantes no setor.

Apesar da evolução das discussões em relação ao tema desenvolvimento sustentável na Construção Civil, ainda é inexistente no Brasil, uma política coerente e estruturada de construção sustentável, existindo apenas iniciativas legislativas isoladas, sem estudos técnicos sólidos, geralmente impulsionadas por interesses econômicos e com tendência a

impor soluções ao campo das construções. Falta ainda, neste campo, que os princípios da construção sustentável, já bastante difundidos dentre os profissionais sejam colocados em prática e que não permaneçam apenas nos discursos ambientais para promover empreendimentos e vender produtos (JOHN; AGOPYAN, 2011). Como frequentemente se pode encontrar as palavras “verde”, “ecológico”, “ambiental” e “sustentável” sendo aplicadas como estratégia de *marketing* em grande parte dos produtos consumidos no dia-a-dia da população, desde itens de limpeza, alimentação, roupas, papelaria, calçados, até materiais de construção, automóveis e edifícios.

2.2.1 A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL COMO UMA ESTRATÉGIA DE *MARKETING*

Enquanto a população mundial não para de crescer, os recursos naturais já não são mais suficientes para sustentar as atuais taxas de consumo, ou seja, a população está consumindo mais do que a Terra pode regenerar. Tem-se assim, um problema ecológico que pode acarretar uma catástrofe ambiental (WWF, 2012). Perante este contexto, há de se economizar recursos para prover toda a demanda da sociedade.

Uma das coisas que surgiu a partir deste cenário, foi o *Marketing Verde* ou *Eco marketing*, que chegou no momento em que o problema ecológico se tornou grave e passou a haver conscientização e ação social dirigida a essas disfunções ambientais. Os profissionais do *marketing* rapidamente perceberam que um produto declarado “ambientalmente correto”, poderia ganhar mercado facilmente.

Na visão de Richers (2000), o conceito de *marketing* resume-se na intenção de entender e atender o mercado. O autor explica que o *marketing* possui duas finalidades principais: a primeira, a identificação de “nichos” de mercado ou oportunidades de demanda e a segunda, a de conquistar e completar tais espaços com o mínimo de recursos e custos operacionais.

O *marketing verde* ou *eco marketing*, por sua vez, nasce para ofertar e criar produtos e serviços capazes de satisfazer aos anseios dos consumidores, levando a uma mudança de comportamento que agrega o desejo de encontrar qualidade ambiental nos produtos e

serviços. Esta prática constitui um recurso mercadológico que permite que organizações sejam lucrativas e ao mesmo tempo ambientalmente responsáveis. Entretanto, a comunidade científica não chegou a um consenso sobre a qualificação de um produto “ambientalmente correto”, mas, é fato que o número de produtos com apelo ambiental mais que dobrou na década de 1990. (LEE; YIK, 2004).

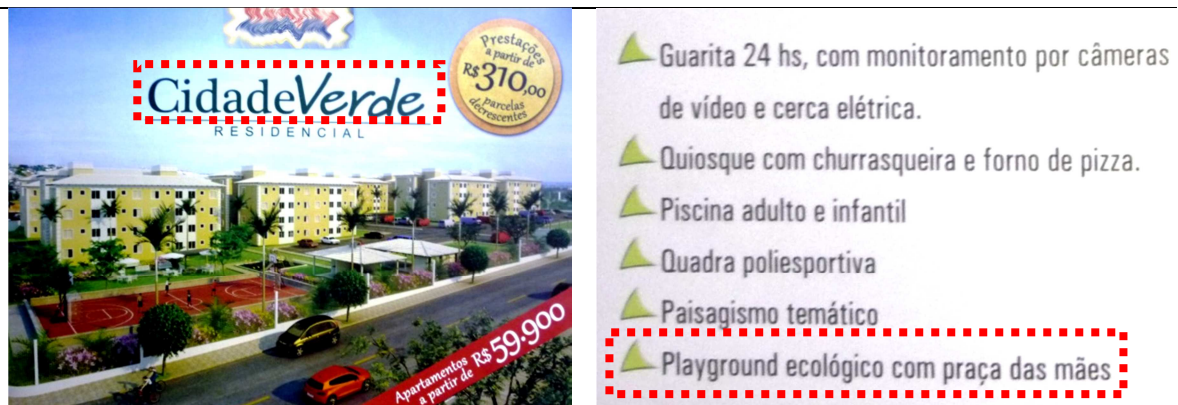
Atualmente, diversas empresas acreditam que ao adotar “políticas verdes”, elas estão agregando valor à sua marca, utilizando-se disso como estratégia de venda de produtos e serviços. Com isso, o meio ambiente e a natureza vêm sendo transformados em produtos comercializáveis, em especial por parte dos agentes do mercado imobiliário. Táticas de venda do ramo de imóveis têm se apropriado da natureza, com o intuito de passar a imagem de que seus empreendimentos são ecologicamente corretos, ainda que, em muitas situações, as preocupações ambientais não estejam de fato materializadas na forma das edificações.

O *marketing*, ao invés de atender de forma plena aos desejos e anseios do consumidor, muitas vezes apenas maquia o edifício para que o público o considere nobre – símbolo de *status* –, objetivando o máximo de lucro e o sucesso de vendas (CLARO; DAMANTE, 2009).

Impressões em tons de verde, uso de folhas e flores para fins estéticos, exagero no tamanho e na aproximação de áreas verdes e utilização de palavras como “verde”, “*green*”, “ecológico” e “jardim” em nomes de empreendimentos, são algumas das técnicas usadas nas peças publicitárias do mercado de imóveis, com fins de associar os empreendimentos à ideia de natureza, a qual se torna sinônimo de qualidade de vida e transforma-se em valor econômico, aumentando os preços dos apartamentos, casas e edifícios.

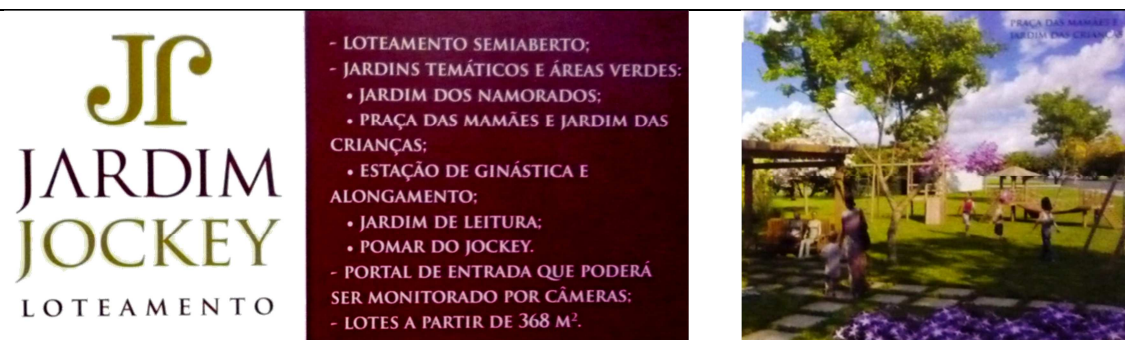
Na cidade de Uberlândia-MG, observou-se que nas imagens dos empreendimentos imobiliários residenciais, divulgadas nas várias formas de mídia, e nos atributos ressaltados nas peças publicitárias, é constante o apelo à sustentabilidade, conforme demonstrado nas figuras a seguir.

Figura 2.3 - Panfletos de empreendimentos que utilizaram o marketing ecológico para vendas de imóveis na cidade de Uberlândia.



(a) Condomínio Cidade Verde, Uberlândia, 2013.

(b) Empreendimento Jardim Tropical Sul, Uberlândia, 2013.



(c) Loteamento Jardim Jockey, Uberlândia, 2013.

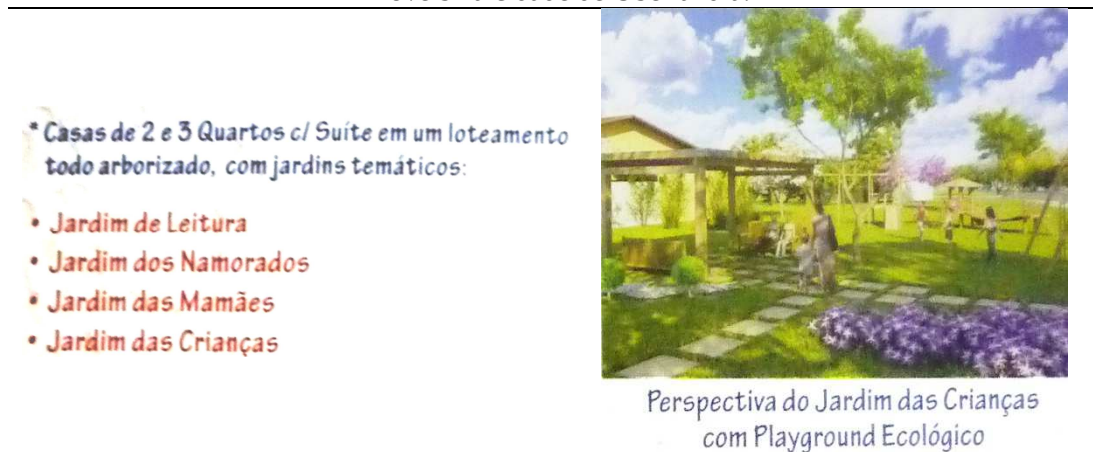
Fonte: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

O empreendimento da Figura 2.3(a), denominado Cidade Verde, utilizou-se de duas maneiras para evidenciar seu perfil sustentável no material de propaganda. A primeira foi o emprego da palavra “verde” no nome do condomínio, e a segunda, a utilização de frases que visam demonstrar o caráter dito ecológico do empreendimento:

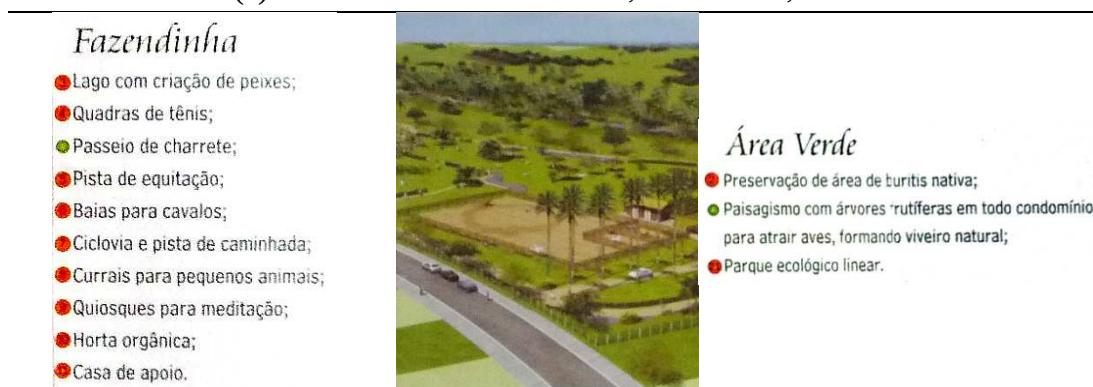
A construtora planejou o projeto de forma inteligente e ecológica, proporcionando a você uma maior interação com a natureza [...] O asfalto é ecológico e o empreendimento conta com tudo para te trazer ainda mais qualidade de vida [...] Existe ainda no projeto uma área de revitalização do córrego do óleo, com pista de ciclismo e caminhada, poliesportivos (Cidade Verde Residencial, 2013).

Assim, como o empreendimento citado anteriormente, os condomínios das Figura 2.3(b) e Figura 2.3(c), também se utilizam do nome para transmitir a ideia de sustentabilidade e natureza.

Figura 2.4 - Panfletos de empreendimentos que utilizaram o marketing ecológico para vendas de imóveis na cidade de Uberlândia.



(a) Residencial Monte Moriá 2, Uberlândia, 2013.



(b) Empreendimento Paradiso – Condomínio Ecológico, Uberlândia, 2013.



(c) Empreendimento Gávea Sul, Uberlândia, 2013.

Fonte: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Os promotores imobiliários também enfatizam no material de propaganda, imagens com forte presença de áreas verdes, a existência de paisagismo temático e *playground* ecológico. Tais atributos também foram o foco da peça publicitária do empreendimento mostrado na Figura 2.4(a), que retrata um condomínio de casas também com *playground* ecológico e jardins temáticos, divididos em: Jardim de leitura, Jardim dos namorados, Jardim das mães e Jardim das crianças. O mesmo anúncio utilizou-se de perspectivas dos jardins para criar a imagem ideal de espaço e divulgar um modo de vida.

O “verde” aparece, também, como ferramenta de *marketing* no condomínio ilustrado na Figura 2.4(b). Este empreendimento se apropriou de elementos como lago com criação de peixes, currais para pequenos animais, horta orgânica, preservação de área de buritis nativa, paisagismo com árvores frutíferas e parque ecológico linear, para que o comprador pudesse associar o condomínio, cujo nome é Paradiso - Condomínio ecológico, à ideia de natureza e, conseqüentemente, de boa qualidade de vida e convivência harmônica entre o modo de vida urbano e aspectos típicos da vida rural “tradicional”.

Por último, o condomínio explicitado na Figura 2.4(c) se autodenomina, no seu material publicitário, um empreendimento ecologicamente correto. Geração de energia eólica, geração de energia solar, captação e utilização de água da chuva, projeto de iluminação baseado em Light Emitting Diode (LED) e iluminação natural, são alguns dos itens citados na propaganda do empreendimento que servem para justificar o título de condomínio ecologicamente correto.

Observou-se que o paisagismo e a integração com a natureza foi o principal elemento encontrado nos anúncios analisados, sendo este um artifício divulgado em todos os panfletos avaliados. Alguns chegaram ao ponto de restringir a divulgação à área verde do empreendimento, sem ao menos disponibilizar a planta da unidade.

Além disso, quatro apresentaram nomes que desejam expressar um significado ao condomínio, todos com abordagem temática da natureza. Conforme Loureiro e Amorim (2005), o nome do edifício é um elemento-chave em um jogo de ilusão e sedução, baseado em atribuições relacionadas a *status*, identidade social e valores tradicionais para criar interesse nos produtos. Os nomes apoiam o imaginário da casa, transmitem símbolos de

autovalorização e inclusão, construindo a identidade do ponto de vista individual e social. Claro e Damante (2009) afirmam que muitas vezes, vende-se um estilo de vida, mas o que se compra é apenas um sonho, que pode decorrer com a ausência dos atributos divulgados.

Apesar do apelo à sustentabilidade utilizado em todos os anúncios analisados, nenhuma das construtoras responsáveis pelos condomínios preocupou-se em certificar sustentavelmente seus empreendimentos. Sendo assim, não se comprova de fato, o que os projetos avaliados, em Uberlândia, agregam em termos de sustentabilidade. Pois, a ferramenta de certificação ambiental é destinada a avaliar e certificar empreendimentos, definindo diretrizes e níveis de eficiência para as edificações e identificando parâmetros reais e mensuráveis em relação a uma base e/ou critérios estabelecidos, que mostram se o empreendimento cumpre os princípios de desenvolvimento sustentável definidos pelos processos de certificação.

A ferramenta de certificação ambiental também é frequentemente adotada como estratégia de *marketing*, por ser uma oportunidade de mercado para diferenciar-se dos concorrentes, melhorar a imagem do empreendimento junto a clientes, garantir maior qualidade do produto e ainda contribuir para inserção da marca em novos nichos de mercado com alta exigência ambiental.

2.3 SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS

A incorporação de práticas de sustentabilidade na construção é uma tendência crescente no mercado. Sua adoção é um caminho sem volta, pois diferentes agentes – tais como governos, consumidores, investidores e associações – alertam, estimulam e pressionam o setor da construção a incorporar essas práticas em suas atividades. Para tanto, o setor da construção precisa se engajar cada vez mais. As empresas devem mudar sua forma de produzir e gerir suas obras. Elas devem fazer uma agenda de introdução progressiva de sustentabilidade, buscando, em cada obra, soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para o empreendimento. (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008).

Entretanto, são os clientes, consumidores ou usuários finais quem tem o poder de impulsionar este setor, exigindo edifícios com incorporação de estratégias e tecnologias sustentáveis. Serão eles que poderão contribuir substancialmente, através da operação dos edifícios, com a economia de energia, de água, a redução da geração de resíduos, entre outros aspectos relacionados ao uso e manutenção do empreendimento. Contudo, para que esse grupo passe a ter a sua devida importância como indutor da sustentabilidade na construção, a consciência ambiental e a mudança de hábitos e de padrões de consumo precisam ser incorporadas.

Com o destaque que a questão ambiental ganhou a partir dos anos de 1970 na comunidade mundial e o surgimento e a difusão dos conceitos de projeto ecológico (*green design*), como resposta do meio técnico à generalização da conscientização ambiental; em 1990, surgem algumas iniciativas de avaliação sustentável, focadas na questão energética, ou seja, na eficiência energética de edifícios. No final da década posterior, estas avaliações nascem com o intuito de identificar os impactos no meio ambiente, visando a redução dos impactos negativos e a valorização dos positivos. (SILVA, 2000)

Originalmente desenvolvido na esfera de avaliação de impactos de produtos, o conceito de análise do ciclo de vida⁵ forneceu a base conceitual para o desenvolvimento das certificações sustentáveis de edifícios, que surgiram na década de 1990, na Europa, nos EUA e no Canadá, como parte das estratégias para o cumprimento de metas ambientais locais estabelecidas a partir da Conferência das Nações unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), realizada no Rio de Janeiro em Junho de 1992. (SILVA, 2000).

Silva (p. 6, 2007) explica que,

⁵A análise do ciclo de vida (também chamado de "ACV") é baseada no conceito de desenvolvimento sustentável, ao proporcionar uma avaliação eficaz e sistemática do impacto ambiental gerado por um produto, serviço ou método. O principal objetivo, seguindo a lógica do conceito de ciclo de vida, é o de reduzir o impacto de um produto sobre o meio ambiente, a partir da extração de matérias-primas até o fim do seu ciclo de vida. Ao limitar a necessidade de recursos e de energia, o valor de um determinado produto pode aumentar. A ACV surgiu na década de 1970 e começou a fazer parte de métodos comumente utilizados na gestão ambiental, especialmente desde a sua padronização com a série ISO 14040 de normas (a série ISO 14000 de gestão ambiental).

O primeiro sinal da necessidade de se avaliar o desempenho ambiental de edifícios veio exatamente com a constatação de que mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de “*green design*” não possuíam meios para verificar o quão “verdes” eram de fato os seus edifícios.

As certificações de edificações também são uma maneira de incentivar a busca pela sustentabilidade na indústria da construção civil, uma vez que esses sistemas possuem metodologias de aferição do nível de sustentabilidade que cada empreendimento pode alcançar e, como consequência, geram certificados às construções que atinjam metas previstas.

Atualmente, existem certificações, não obrigatórias, do ponto de vista legal, que sensibilizam entidades do setor da Construção Civil no percurso pela sustentabilidade. Algumas delas são: AQUA, CASBEE, LEED, BREEAM, etc. Tais sistemas consideram, em sua metodologia de aplicação, aspectos ambientais do empreendimento, desde sua relação com o sítio onde está implantado, até a saúde e o conforto dos usuários, incluindo preocupações como a escolha de materiais, economia de energia e água, poluições e incômodos (CARDOSO, 2006).

Alguns dos objetivos dessas certificações são: (a) definição de “edificação sustentável” através de um padrão de medida; (b) estimular práticas sustentáveis no setor da construção civil; (c) aumentar a consciência do consumidor sobre os benefícios das edificações sustentáveis; (d) valorizar o empreendimento; (e) promover a liderança ambiental de empresas no ramo da construção civil.

Elas fornecem uma avaliação objetiva do uso de recursos naturais, da carga ecológica e da qualidade do ambiente interno, além de organizar e classificar os critérios de desempenho. A edificação é submetida a uma lista de verificação subdividida em temas, onde, cada tema agrega subitens, denominados critérios, aos quais são atribuídas pontuações, em função do tipo de empreendimento ou das particularidades de cada sistema de certificação. Diferentes instituições conferem maior ou menor importância a um determinado critério, refletindo diretamente na pontuação final atribuída. A cada item satisfeito, são concedidos pontos à edificação e de acordo com a pontuação atingida ao final da avaliação, certificados em diferentes níveis são emitidos.

Os critérios são referentes a aspectos construtivos, climáticos e ambientais, que levam em conta não somente a edificação em si, mas também o seu entorno, a relação com a cidade e com o ambiente global, a qualidade de vida do usuário e a contribuição para o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental da região. Os aspectos conceituais das diversas certificações de edificações sustentáveis têm alguns pontos em comum, conforme Téchine (2009), sendo:

- Impactos no meio urbano, representado por incômodos gerados pela execução, acessibilidade, inserção urbana, erosão do solo, poluições e etc;
- Materiais e Resíduos, relacionando-os com o emprego de madeira e agregados de origem legal, geração e correta destinação de resíduos, emprego de materiais de baixo impacto, gestão de resíduos no canteiro de obras e reuso de materiais;
- Uso racional de água, economia de água potável (uso de equipamentos economizadores), acessibilidade do sistema hidráulico, captação de água da chuva, tratamento de esgoto, etc.;
- Energia e emissões atmosféricas, analisando o sistema de ar condicionado, iluminação e outros;
- Conforto e salubridade do ambiente interno, considerando a qualidade do ar e o conforto ambiental.

Segundo Keeler e Burke (2010), com a pontuação obtida baseada nos critérios acima, em um determinado sistema de certificação, a edificação costuma ser beneficiada por fatores como o aumento da capacidade de atrair investimentos, relações públicas de alto valor, incentivos para compradores ou investidores e licenças preferenciais ou até prioritárias em determinados municípios, além de outros benefícios menos tangíveis.

Por outro lado, o custo de implantação da certificação, que se mostra como um obstáculo à sua ampla aplicação, já que a avaliação resulta em custos extras. Porém, o mercado tende a começar a aceitar um investimento que implica em um custo extra, em troca de uma maior credibilidade da edificação. O problema atual é que, conforme o nível de complexidade de um projeto, uma certificação pode chegar a custar de R\$3,12 a R\$10 por metro quadrado.

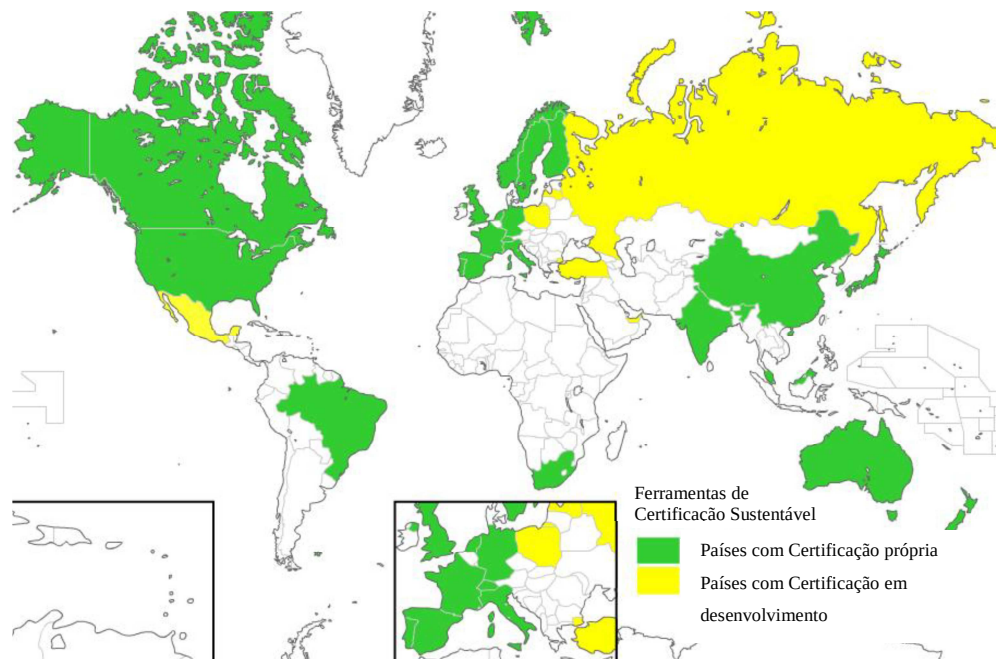
Conforme Keeler e Burke (2010), o fator mais significativo é que a demanda crescente por edificações sustentáveis estão transformando a maneira de projetar, construir e vender edificações. Larsson (2004) também observa que existe uma grande quantidade de projetistas se utilizando destas ferramentas, para desafiar suas equipes a alcançar níveis superiores de desempenho nos seus projetos, sem a necessidade de submetê-los à certificação formal e arcar com os custos envolvidos, que podem ou não ser significativos.

Nos Estados Unidos, por exemplo, existem centenas de projetos registrados em uma determinada certificação, porém, menos de 10% destes conseguem adquiri-la. Ou seja, muitos passam parcialmente pelo processo, obtendo benefícios através do aprendizado dos seus conteúdos, sem pagar os custos necessários para obter a certificação.

O *Building Research Establishment* (BRE) apresentou em 1990, no Reino Unido, o primeiro método de certificação de edifícios sustentáveis do mundo, conhecido como *Building Research Establishment Environment Assessment Method* (BREEAM), que atualmente possui mais de 200 mil edificações certificadas (PROJETO DESIGN, 2011). Ainda em meados de 1990, o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) foi desenvolvido, nos Estados Unidos, pelo *United States Green Building Council* (USGBC) e, até 2011, havia emitido 32 mil registros no mundo (PROJETO DESIGN, 2011).

Além das ferramentas BREEAM e LEED já citadas, praticamente todas as nações industrializadas têm pelo menos um sistema de certificação e classificação de desempenho ambiental de edifícios, conforme ilustrado na Figura 2.5.

Figura 2.5- Países com Ferramentas de Certificação Sustentável, 2010.



Fonte: PIKE RESEARCH, 2010.

Grande parte das certificações sustentáveis faz uso de parâmetros de referência nacionais, ou seja, do país de origem, o que reflete a necessidade de serem devidamente adaptados a novos contextos, quando forem aplicados em países que não seja o de origem da ferramenta. Isso se torna necessário, uma vez que cada país possui características locais específicas, como por exemplo, o clima, hábitos de consumo, etc. (RODRIGO, 2011).

O foco inicial das certificações foram os edifícios comerciais e de serviços, e seu amadurecimento foi demonstrado pelo desenvolvimento de metodologias para edifícios residenciais e loteamentos, ampliando, com isso, a visão de que a construção sustentável deve abranger todas as tipologias de obras, além de considerar outros requisitos da eficiência energética e inserir aspectos sociais em sua avaliação (CNI; CBIC, 2012).

O número de ferramentas que avaliam o desempenho ambiental dos edifícios ao redor do mundo tem crescido rapidamente. A maioria dessas ferramentas enfatiza o uso de energia e produção de CO₂, no entanto, uma melhor compreensão dos fatores que contribuem para a interação dos critérios de sustentabilidade, de uma construção nova ou reforma, requer um maior desenvolvimento. Curiosamente, as ferramentas tanto do Japão como de Hong Kong dão grande ênfase à "Qualidade do ambiente interno" e "saúde e bem-estar". Energia e

emissão de CO₂ permanecem no foco do restante das ferramentas. Em virtude do impacto gerado pelo alto consumo de energia, a maioria dos sistemas possui obrigatoriedade de muitos requisitos mínimos para a redução desse consumo e das emissões de CO₂. (KING STURGE, 2009).

O grande número de sistemas de avaliação ambiental ou de sustentabilidade de edifícios aplicados e as diferentes abordagens de cada um estão resumidos nos Quadros 2.1 e 2.2.

Quadro 2.1 - Principais Sistemas de Certificação de Sustentabilidade para Edifícios.

Sigla	Nome do Método	País de origem	Ano de criação
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method	Reino Unido	1990
HK BEAM	HK BEAM	Hong Kong	-
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency	Japão	2001
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	Alemanha	2008
Green Star	Green Star	Austrália	2002
HQE	Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)	França	2002
Green Globes	Green Globes	Canadá e Estados Unidos	
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design	EUA	2000
AQUA	Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental)	Brasil	2008

Fonte: ESMERALDO, L. B. S., 2013.

Quadro 2.2 – Exemplos de alguns requisitos abrangidos pelos sistemas de certificação.

Água	Resíduos	Transporte	Uso de tecnologias renováveis
✓ Captação e reutilização; ✓ Medidor individual por unidade habitável.	✓ Reciclagem	✓ Proximidade do serviço de transporte público; ✓ Instalação de ciclovias; ✓ Redução de vagas de estacionamento.	✓ Tecnologias de zero emissão de carbono.
Poluição	Materiais	Gestão	Entorno
✓ Emissões de gases de Efeito Estufa; ✓ Riscos de inundação.	✓ Especificação de materiais de construção; ✓ Impacto ambiental dos materiais.	✓ Plano de gestão de resíduos; ✓ Plano de gestão ambiental.	✓ Mitigar impacto ecológico; ✓ Melhorar a ecologia local; ✓ Preservação da biodiversidade. ✓ Reutilização do solo.
Inovação	Saúde e bem estar	Economia	Qualidade do ambiente interno
✓ Redução de impacto social e ambiental; ✓ Benefícios sustentáveis demonstrados e objetivamente avaliados.	✓ 80% de área construída; ✓ Potencial para ventilação e iluminação natural de alta frequência; ✓ Isolamento acústico.	✓ Custo do ciclo de vida; ✓ Funcionamento e custos de limpeza; ✓ Custos de manutenção.	✓ Controle do Fumo; ✓ Monitoramento de entrada de ar exterior.
Ecologia	Emissão CO₂	Energia	
✓ Mitigar impacto ecológico; ✓ Melhorar a ecologia local; ✓ Preservação da biodiversidade em longo prazo.	✓ Redução das emissões de CO₂.	✓ Redução das emissões de CO₂; ✓ Medição individual de energia; ✓ Baixa ou zero emissão de carbono; ✓ Medição de subáreas, arrendamento.	

Fonte: Adaptado de KING STURGE, 2009.

De acordo com Dixon et al (2008), a desvantagem da diversidade de certificações sustentáveis, existentes em função das características individuais de cada país, é que cada uma é elaborada sob diferentes parâmetros. O que se torna um empecilho para as partes

interessadas, incluindo empreendedores e investidores, devido à inflexibilidade das certificações, que não são adaptáveis a diferentes contextos. No entanto, Reed et al (2009) afirmam que existem abordagens comuns que poderiam ser utilizadas para a avaliação sustentável de edifícios, embora as ferramentas de certificação não tenham seguido essa tendência.

Já Kennet (2009) relata que muitas ferramentas de certificação foram desenvolvidas a partir de sistemas de avaliação sustentável de outro país de origem, baseando-se nos mesmos critérios, mas, com algumas influências específicas de cada mercado imobiliário. Como exemplo, existem alguns sistemas inspirados nas certificações *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) e *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), conforme ilustrado na Figura 2.6.

Figura 2.6 – Abrangência das certificações desenvolvidas com base no LEED e BREEAM.



Fonte: Reed, Bilos, Wilkinson and Schulte, 2009.

Os benefícios de ter uma certificação cuja base é comum com os sistemas LEED e BREEAM, é que essa ferramenta poderia auxiliar na transição e criação de um novo método de avaliação e classificação sustentável internacionalmente aceito. Fato este que já está em andamento, uma vez que três dos instrumentos de certificação mais conhecidos, BREEAM, LEED e Green Star, estão em processo de desenvolvimento de parâmetros comuns que ajudarão a parceiros internacionais a comparar edifícios em cidades ou países diferentes, utilizando uma linguagem internacional.

Assim como os sistemas LEED e BREEAM inspiraram o surgimento de outros métodos de certificação sustentável, a certificação *Haute Qualité Environnementale* (HQE) também serviu de base para a elaboração de uma ferramenta brasileira, o Processo de Alta Qualidade Ambiental (AQUA), objeto de estudo do presente trabalho.

2.3.1 O ALICERCE PARA O PROCESSO AQUA: A FERRAMENTA FRANCESA *HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE*

A abordagem da ferramenta Alta Qualidade Ambiental, no francês “*Haute Qualité Environnementale*” (HQE), iniciou-se na década de 1990, mais precisamente em 1996, e se desenvolveu no âmbito do Plano de Construção e Arquitetura (PCA) para apoiar os trabalhos do Atelier de Avaliação de Qualidade Ambiental (ATEQUE) e uma dúzia de Realizações Experimentais no domínio da habitação social (REX HQE). A Associação HQE, da qual a Agência do Meio Ambiente e Energia (*Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie* - ADEME) é membro fundador, capitalizou suas experiências e progressivamente, mobilizou a maioria dos grandes agentes atuantes no setor da construção civil na França. É esta entidade que representa a França nos encontros mundiais dos agentes da construção sustentável, *Sustainable Building and Green Building Challenge* (SB & GBC), (BÂTIMENT ET DÉMARCHE HQE, 2007).

O Processo HQE visa alcançar uma melhoria na qualidade ambiental de edificações tanto novas, quanto existentes (por meio de reformas), oferecendo-lhes uma estrutura sadia e confortável, cujo impacto sobre o meio ambiente, ao longo do ciclo de vida, seja minimizado. Estética, conforto, qualidade de vida, ecologia, durabilidade: o Processo HQE leva em conta todos estes critérios, fornecendo ao setor um método operacional de avaliação da qualidade ambiental das construções, integrando parâmetros de desenvolvimento sustentável na atividade de construção. Sua abordagem visa a otimização de aspectos que se baseiam em um dado fundamental: um edifício deve, antes de tudo, cumprir seus objetivos de utilização e garantir um ambiente adequado aos seus usuários.

A certificação HQE apresenta três componentes inseparáveis:

- O Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) - *Système de Management Environnemental de l'opération (SMO)*, através do qual o empreendedor da obra define seus objetivos para a operação e esclarece o papel dos diferentes agentes.
- 14 categorias que permitem estruturar as respostas técnica, arquitetônica e econômica aos objetivos do empreendedor.
- Indicadores de desempenho.

Os três componentes citados constituem o Referencial Técnico do Processo HQE, que foi desenvolvido através de discussões no grupo de trabalho da Associação HQE. A publicação dos Referenciais Técnicos ocorreu durante a Primeira Conferência do Processo HQE e consolidou o início da utilização da ferramenta no setor de edificações, em 2001. Oferecendo, aos agentes da construção, uma linguagem comum para definir metas ambientais.

Este Referencial Técnico tem como premissas: a redução do efeito estufa e da escassez de recursos e atender a demanda dos usuários por maior conforto e segurança. Dois enfoques aparentemente contraditórios, mas que compartilham uma perspectiva, a do desenvolvimento sustentável.

Segundo Rodrigo (2011), a Agência de Meio Ambiente e Gestão da Energia da França – *Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)* promoveu apoio financeiro à realização de projetos ligados à sustentabilidade, através de uma ação de financiamento para edifícios sustentáveis, que se iniciou em 2002. Como membro da Associação HQE, a ADEME lançou um edital público, a fim de que projetos de edifícios escolares ou de escritórios fossem submetidos a uma avaliação pelo Referencial Técnico do HQE. O resultado foram vinte e um empreendimentos selecionados que receberam auxílio para sua construção e certificação, sendo denominados de empreendimentos piloto. Através destes, validou-se o referencial, identificando alterações necessárias e medindo sua aceitação prática.

A Associação HQE, em 2004, uniu-se à Associação Francesa de Normalização (AFNOR) e, juntas, desenvolveram uma norma francesa associada à certificação ambiental de

edifícios pelo Referencial Técnico do Processo HQE. Assim, a certificação NF *Bâtiments Tertiaires – Démarche* HQE – foi, oficialmente, criada no início de 2005, e até o final do mesmo ano, seis dos empreendimentos piloto já haviam sido certificados, todos escolares ou de escritórios. Por esse motivo, a certificação teve como primeiro escopo, edifícios de escritório e escolares, sendo o primeiro Referencial Técnico voltado para esta tipologia. (LA DÉMARCHE HQE, 2010).

Lançado em 2008, o referido Referencial Técnico (RT), denominado RT do setor de serviços, com o intuito de atender também às demais tipologias de edifícios não abrangidas no primeiro documento (por exemplo, edifícios de serviço de saúde, comerciais e de logística e hotéis), passou por uma grande reformulação, em que foi dividido em seis partes:

- 1) O SGE, aplicável a qualquer edifício do setor de serviços;
- 2) A Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), específica de cada tipologia;
- 3) Um guia prático, também referente a cada tipologia;
- 4) Fichas com modelos de avaliação de cada critério;
- 5) Regras gerais da certificação;
- 6) Regras gerais das normas francesas.

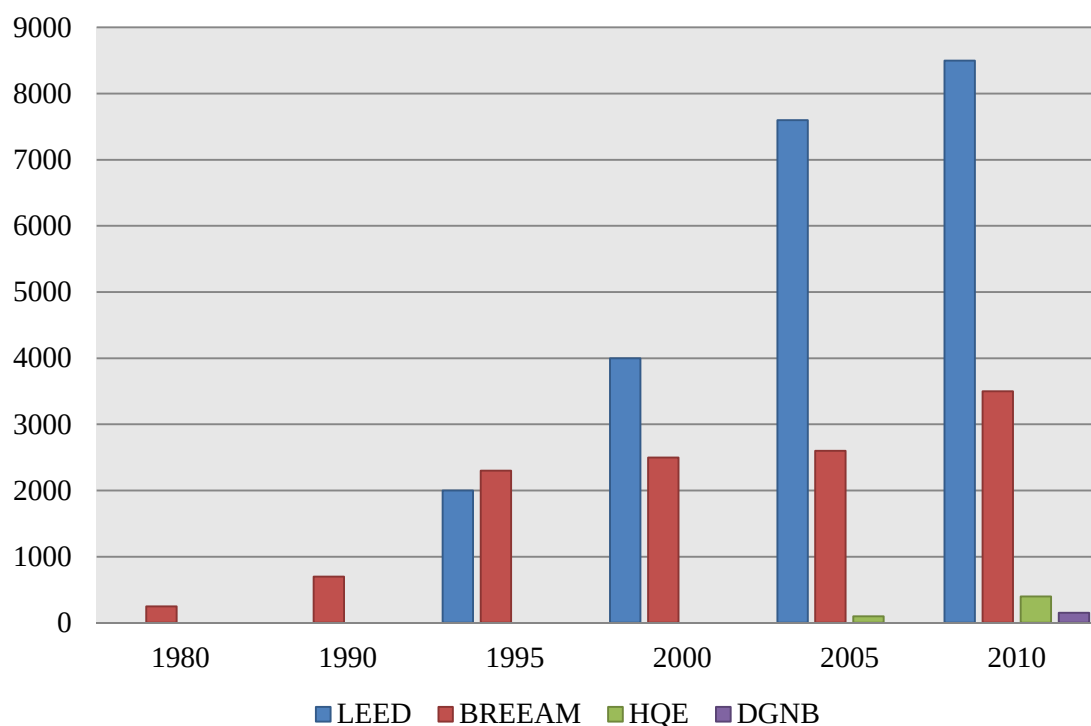
Posteriormente, os princípios de sustentabilidade promovidos pelo Processo HQE foram também moldados às necessidades específicas do setor habitacional e, por último, e na recente atualização, houve a elaboração do RT para bairros e loteamentos.

A ferramenta de certificação francesa, o HQE, avalia os seguintes critérios: manejo de impactos ao ambiente exterior (relação harmônica com o ambiente imediato, escolha integrada dos métodos de construção e materiais, evitar incômodo aos arredores, minimização do uso de energia, minimização do uso de água, minimização de resíduos em operações, minimização da necessidade de manutenção e reparos) e criação de ambiente interno agradável (medidas de controle higrotérmico, medidas de controle acústico, atratividade visual, medidas de controle de odores, higiene e limpeza dos espaços internos, controle da qualidade do ar, controle da qualidade da água). Mais informações a respeito dos critérios avaliados pelo Processo HQE serão estudadas em etapa posterior deste trabalho.

De acordo com um estudo, publicado em outubro de 2012, intitulado "*Green Buildings em números*", *Deloitte Real Estate Advisory* contabilizou, a partir de dados obtidos até maio de 2012, 988 edifícios com a certificação HQE, na França e, 13 edifícios com a mesma certificação em outros países europeus. O estudo também indicou que neste mesmo período, enquanto mais de 500 edifícios foram registrados no Processo HQE, na França, em outros países europeus, esse número não passou de três.

Em face ao Processo HQE, a certificação inglesa BREEAM e a americana LEED são mais flexíveis e conseqüentemente atraem mais empreendedores de países estrangeiros, conforme demonstrado nos Gráficos 2.2 e 2.3.

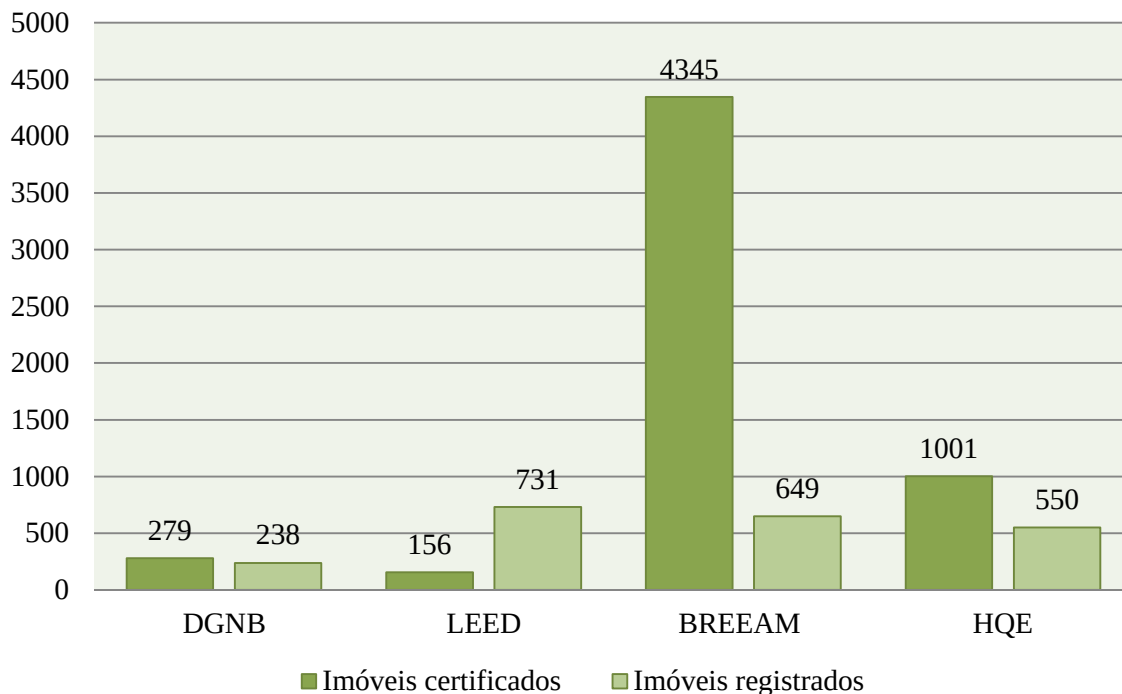
Gráfico 2.2 - Evolução do número de certificações acumuladas em edifícios de escritórios para cada ferramenta de certificação.



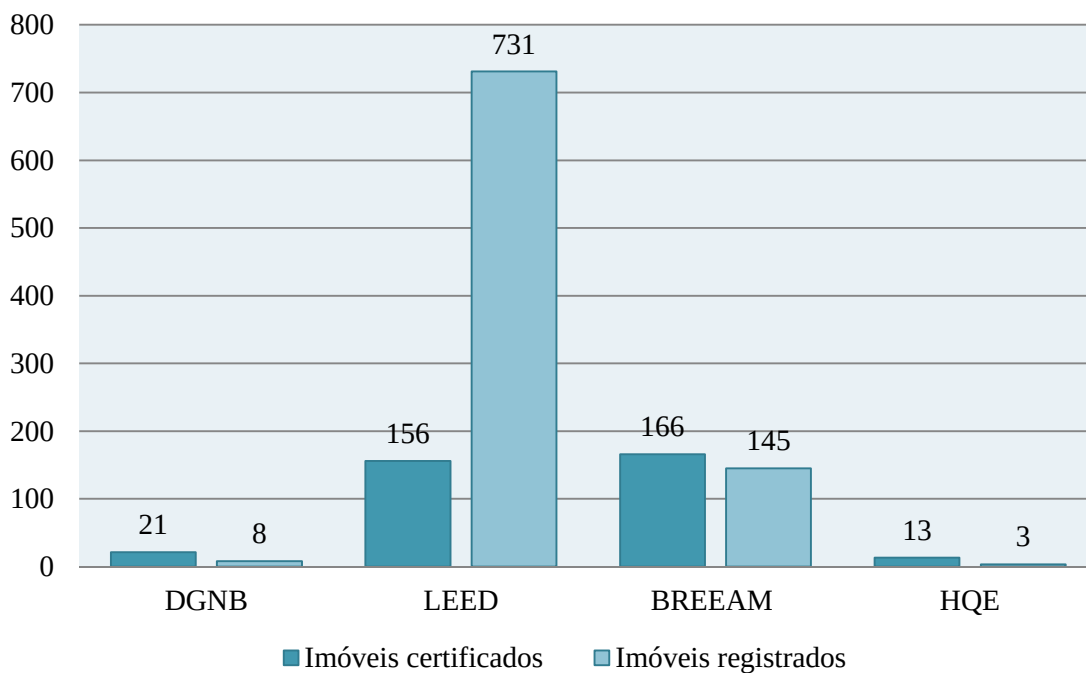
Fonte: LE MONITEUR, 2012.

Gráfico 2.3 – Imóveis certificados e registrados nas ferramentas de certificação DGNB, LEED, BREEAM e HQE, na Europa.

a) Europa: Total de edifícios certificados e em processo de certificação, 2012.



b) Imóveis registrados e certificados na Europa (até maio de 2012), exceto no país de origem da certificação.



Fonte: LE MONITEUR, 2012.

O sistema francês de certificação de sustentabilidade HQE deu origem à certificação brasileira Alta Qualidade Ambiental (AQUA), através de um trabalho de tradução e adaptação da metodologia, especificamente para o contexto brasileiro. Com isso, os referenciais técnicos do Processo AQUA possuem a mesma configuração do método francês e contêm as mesmas preocupações, tanto para o Sistema de Gestão do Empreendimento quanto para os critérios de desempenho das quatorze categorias da Qualidade Ambiental do Edifício.

Além do AQUA, existem outras ferramentas de certificação de sustentabilidade de edifícios aplicadas em empreendimentos no Brasil, detalhadas no subitem 2.3.2 a seguir.

2.3.2 SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE NO BRASIL

No contexto brasileiro, as certificações de sustentabilidade estão avançando em ritmo acelerado. De acordo com o *Green Building Council* Brasil, uma organização não governamental que surgiu para auxiliar no desenvolvimento da indústria da construção sustentável no País, no *ranking* mundial de empreendimento com certificação LEED, em 2012, o Brasil aparece em quarto lugar, com 51 prédios certificados e 525 em processo de certificação, atrás apenas dos Estados Unidos (com 38.940 certificações), China (com 807 certificações) e Emirados Árabes Unidos (com 758 certificações). A posição de destaque do país é atribuída a um mercado imobiliário aquecido, a profissionais cada vez mais conhecedores da ferramenta de certificação, à consciência dos consumidores e empreendedores quanto ao conceito de construção sustentável e, ao aumento da oferta de produtos e serviços deste segmento da sustentabilidade (GASPARIN, 2012 e GBC, 2013).

Em muitos casos, a iniciativa privada já reconhece oportunidades econômicas relacionadas à construção sustentável. A certificação de edificações tem despertado o interesse de empresários, principalmente do setor de comércio e serviços. Grande parte das certificações LEED, por exemplo, provém de empreendimentos comerciais de alto padrão, atendendo às exigências de investidores e empresas internacionais em busca de imóveis com melhor qualidade ambiental.

A procura das construtoras e incorporadoras por alguma das certificações existentes no Brasil tem sido espontânea. O mercado entende como diferencial que agrega valor ao produto, fator que ocasiona um aumento da velocidade das vendas dos empreendimentos.

As empresas começam a inferir que aliar sua marca a ações socioambientais trazem retornos de imagem para o empreendedor, uma vez que sua marca passa a ser mais valorizada, devido à responsabilidade ambiental presente nas práticas da empresa. Em função do grande apelo de mídia para a sustentabilidade, os clientes da construção civil (empreendedores, engenheiros, etc) têm demonstrado interesse em empreendimentos mais sustentáveis. Isso tem levado as empresas que não focam ainda nas certificações a adotar boas práticas como ações para a redução do consumo de água e energia, melhor qualidade ambiental das unidades comerciais e residenciais e aplicação de materiais sustentáveis. Essa realidade do cliente consciente e sensível a uma “economia verde” veio para ficar e cobra das empresas que se capacitem para o novo paradigma que se apresenta. (CNI; CBIC, 2012).

Portanto, para que o elemento “sustentabilidade” seja verdadeiramente incorporado ao processo de projeto exige-se uma mudança de paradigma, a relação homem e meio ambiente requer uma nova forma de expressão.

Segundo Gasparin (2012), o cenário aponta para um comportamento raro, quando os interesses econômicos se unem aos ambientais. Isso porque, apesar de o custo da construção ser de 1% a 7% mais caro, em média, a valorização estimada na revenda é de 10% a 20%, além de o investimento proporcionar até 30% de redução no valor do condomínio e diminuição média de 9% no custo de operação durante toda a vida útil, valores aplicados para o selo LEED no Brasil (GBC, 2013).

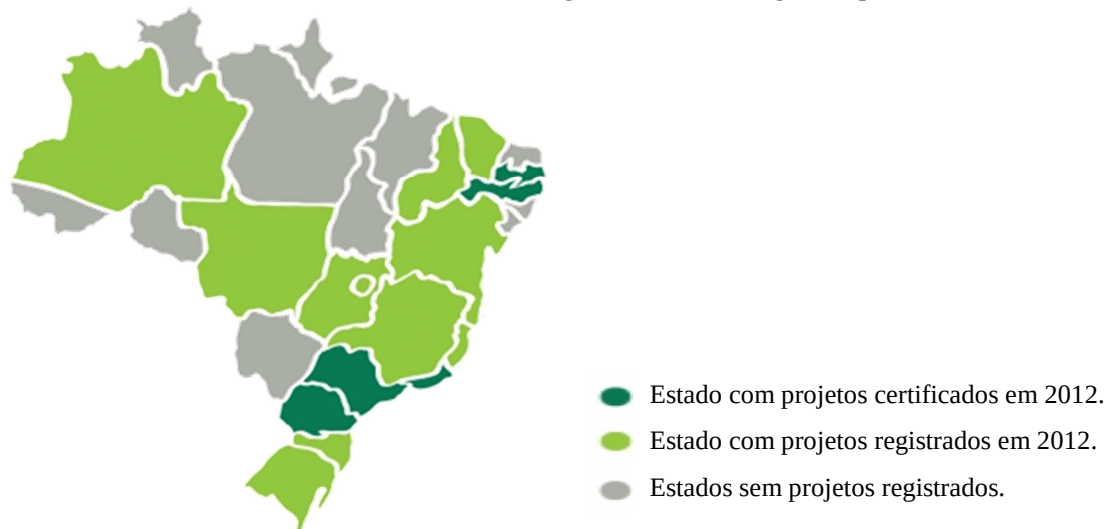
A concentração desses projetos hoje se dá no Sudeste do Brasil. Mas o conceito começa a ser assimilado em empreendimentos de outras regiões, conforme ilustrado na Figura 2.7 e Figura 2.8. Também há exemplos de obras para a Copa de 2014 e as Olimpíadas de 2016 com essa preocupação. Diversos estádios de futebol em construção ou em reforma para a Copa do Mundo buscam a certificação LEED. (CNI; CBIC, 2012).

Figura 2.7 – Projetos registrados LEED até 2012, por estado brasileiro.



Fonte: GBC, 2013.

Figura 2.8 – Estados com projetos certificados, registrados e sem registros pelo LEED, em 2012.



Fonte: GBC, 2013.

A primeira edificação certificada ambientalmente no Brasil foi uma agência do Banco Real, na Granja Viana em Cotia – São Paulo, data de 2007 e recebeu a certificação da metodologia LEED, na tipologia New Construction e classificação Gold. O BREEAM, apesar de extremamente difundido e com o maior número de certificações no mundo, no Brasil foi utilizado pela primeira vez para atestar um empreendimento somente em 2010.

Apesar da existência no Brasil, este modelo internacional de certificação de edifícios, segundo Silva (2003), não é adequado para a aplicação no país, uma vez que não é possível copiar, traduzir ou simplesmente aplicar um método estrangeiro no contexto brasileiro, sem adaptação prévia. Em alguns casos, a certificação é utilizada como um instrumento de marketing pelos empreendedores, e não para a comprovação da sustentabilidade dos seus empreendimentos.

Por mais consagradas que sejam as metodologias estrangeiras, a dificuldade de adequação aos locais de implantação vai além da retirada ou inclusão de requisitos. Os resultados das adaptações revelam-se diferentes dos métodos originais. Elas podem ser utilizadas no Brasil ou em outros países, não havendo impedimentos legais. Entretanto, a maioria dos aspectos seria julgada com base em normas e práticas de tais países, definidas com base em aspectos culturais, tradição construtiva e normas que diferem significativamente da realidade brasileira. O risco da homogeneização e a consequente perda das características regionais dos países, nestes casos, estão sempre presentes (COLE, 2005).

Diante das desvantagens dos métodos de avaliação estrangeiros, por não refletirem a realidade brasileira, em 2007, foi apresentada a certificação AQUA, uma adaptação da metodologia francesa HQE, que inclui análises de questões sociais. Tanto o AQUA, quanto o LEED e o BREEAM são selos de adesão voluntária e têm gerado interesse junto às construtoras comerciais, porém, são sistemas de iniciativa privada, pelos quais se paga.

Existem ainda no Brasil, dois selos criados por iniciativa do Governo Federal:

- 1) O Selo Procel Edifica, concebido, em caráter provisório em 2007, para estimular construtores e incorporadores a aderirem conceitos de eficiência energética em edificações, que só ganhou força em janeiro de 2012, em função da obrigatoriedade da etiquetagem das edificações comerciais, públicas e residenciais pelo Governo Federal. (CERTIFICAÇÃO SELO PROCEL/INMETRO, 2013)
- 2) O Selo Casa Azul da CAIXA lançado pela Caixa Econômica Federal, em 2010. Sendo este um sistema de certificação voluntária, para nortear os interessados em melhorar o desempenho ambiental das práticas construtivas (CNI; CBIC, 2012).

Dentre todas as certificações mencionadas anteriormente, o Brasil já soma aproximadamente 360 edificações certificadas, conforme apontado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Número de empreendimentos certificados no Brasil, por metodologia.

Metodologia	Início no Brasil	Nº de empreendimentos certificados
LEED	2007	79 (a)
BREEAM	2010	1 (b)
AQUA	2007	65 (a)
Selo Casa Azul Caixa	2010	2 (b)
Procel Edifica – Etiquetagem de eficiência energética em edificações	2009 – Edifícios comerciais, serviços e públicos.	30 (c)
	2010 – Edificações residenciais	182 (d)

(a) Dados janeiro/2013 (b) Dados março/2011 (c) Dados dezembro/2011 (d) Dados setembro/2012.

Fonte: Pesquisas realizadas pela autora.

As metodologias de certificação sustentável de edifícios presentes no contexto brasileiro, listadas na tabela acima, serão tratadas mais detalhadamente nos itens a seguir.

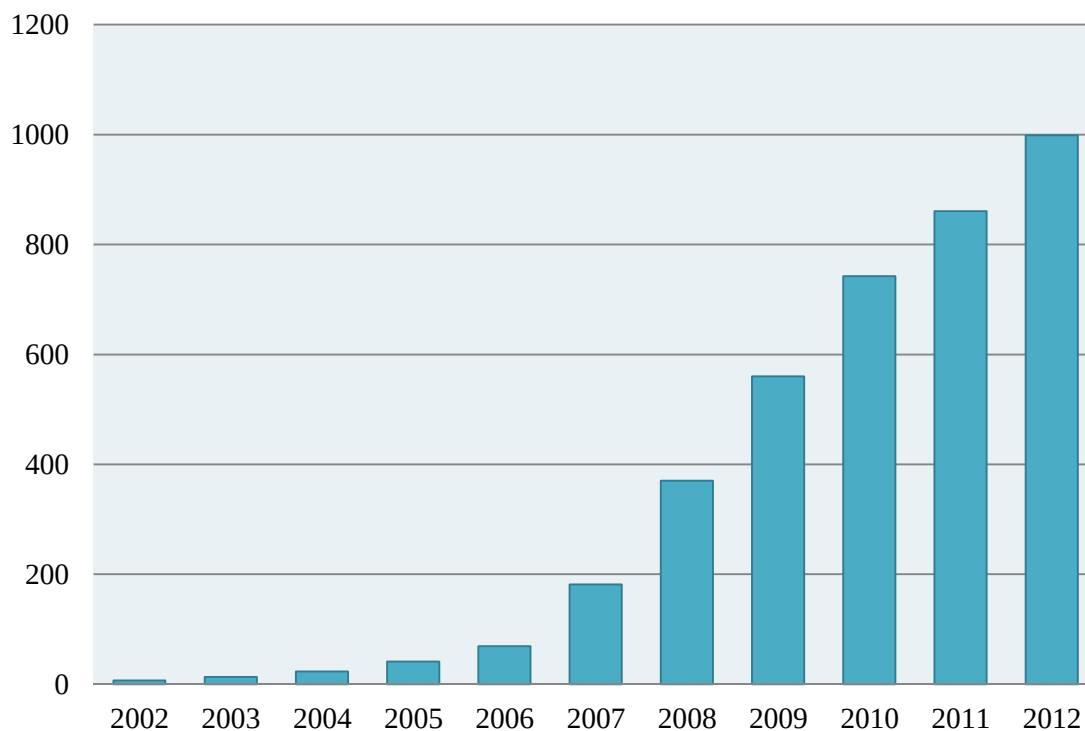
2.3.2.1 A CERTIFICAÇÃO NORTE-AMERICANA - LEED

A ferramenta norte-americana Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), criada pelo United States Green Building Council (USGBC), consiste em um sistema de pontuação, que além de atender a diversas tipologias de edificação, possui diferentes níveis de acordo com o desempenho do empreendimento, podendo atingir até 110 pontos. Esta pontuação para se obter o certificado varia conforme a versão do LEED e divide-se em:

- Certificação Básica
- Certificação Prata
- Certificação Ouro
- Certificação Platina

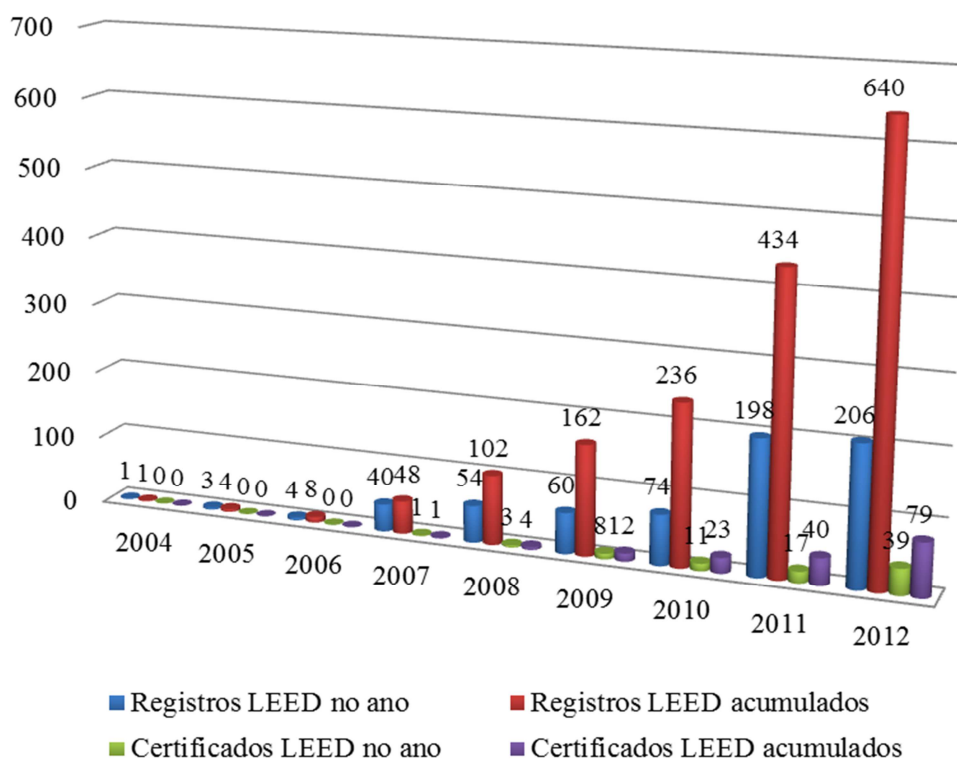
De acordo com o GBC do Brasil, o LEED é o selo de maior reconhecimento internacional e o mais utilizado em todo o mundo, inclusive no Brasil, passando por um crescimento exponencial nos últimos anos, conforme ilustrado nos Gráficos 2.4 e 2.5.

Gráfico 2.4 – Evolução das construções LEED no mundo, de 2002 a 2012.



Fonte: GBC Brasil, 2013.

Gráfico 2.5- Brasil: evolução do número de registros e certificações LEED, no período de 2004 a 2012.



Fonte: GBC Brasil, 2013.

Nos empreendimentos que seguem o sistema de certificação LEED, o consumo de energia pode ser 30% menor, há também a possibilidade de redução de até 50% no consumo de água e de até 80% na geração de resíduos, além de uma valorização de 10% a 20% no preço de revenda, e da redução média de 9% no custo de operação do empreendimento durante toda a sua vida útil.

O setor residencial é, por representar o maior volume de construções no país, um dos grandes focos do GBC Brasil, no momento. Assim, esta organização tem concentrado esforços no desenvolvimento de um referencial técnico para o setor, com o intuito de estimular práticas de construção sustentável em edificações habitacionais e, influenciar políticas públicas para a alteração de códigos de obras municipais (GBC, 2013).

2.3.2.2 SELO CASA AZUL

O Selo Casa Azul CAIXA é um sistema de classificação da sustentabilidade de projeto, desenvolvido para a construção habitacional brasileira, com soluções adequadas à realidade local, que otimizam o uso de recursos naturais e os benefícios sociais.

A metodologia do Selo Casa Azul CAIXA foi desenvolvida por uma equipe técnica da Caixa Econômica Federal, com vasta experiência em projetos habitacionais e em gestão para a sustentabilidade, juntamente com um grupo multidisciplinar de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, da Universidade Federal de Santa Catarina e da Universidade Estadual de Campinas, que atuaram como consultores.

Este Selo reconhece os empreendimentos que adotam soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando incentivar o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e de seu entorno. Ele se aplica a todos os tipos de projetos de empreendimentos habitacionais apresentados à Caixa Econômica Federal para financiamento, podendo se candidatar ao Selo Casa Azul, as empresas construtoras, o poder público, empresas públicas de habitação, cooperativas, associações e entidades representantes de movimentos sociais.

O método utilizado pela Caixa Econômica Federal para a concessão do Selo consiste em verificar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento aos critérios estabelecidos pelo instrumento de certificação: o Referencial técnico Guia CAIXA de Sustentabilidade Ambiental – Selo Casa Azul – Boas Práticas para Habitações mais Sustentáveis. São 53 critérios de análise organizados em 6 categorias neste referencial, que estimulam a adoção de práticas voltadas à sustentabilidade das edificações habitacionais.

O selo pode ser emitido em três níveis: (1) Bronze: atendimento de 19 critérios obrigatórios; (2) Prata: atendimento de 19 critérios obrigatórios e 6 de livre escolha; e (3) Ouro: atendimento de 19 critérios obrigatórios e 12 de livre escolha.

A adesão ao Selo é voluntária, fica a cargo do proponente manifestar o interesse em obtê-lo para que o projeto seja analisado sob a ótica deste instrumento. Com este Selo, a Caixa Econômica Federal pretende estabelecer uma relação de parceria com os proponentes de projeto, fornecendo orientações para incentivar a produção de habitações mais sustentáveis, a partir de critérios vinculados aos seguintes temas: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais.

2.3.2.3 ETIQUETA PROCEL EDIFICA

O Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações – PROCEL EDIFICA - foi instituído em 2003, pela ELETROBRAS/PROCEL⁶, e atua de forma conjunta com o Ministério de Minas e Energia, o Ministério das Cidades, universidades, centros de pesquisa e entidades das áreas governamental, tecnológica, econômica e de desenvolvimento, além do setor da construção civil.

Desde sua fundação, o PROCEL promove o uso racional de energia elétrica em edificações e é, especialmente, voltado à Eficiência Energética das Edificações (EEE), aliada ao Conforto Ambiental (CA). Este Programa objetiva incentivar a conservação e o uso

⁶ Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), criado em 1985 pelos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio.

eficiente dos recursos naturais (água, luz, ventilação etc.) nas edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos sobre o meio ambiente.

O consumo de energia elétrica nas edificações corresponde a 45% do consumo faturado no país. Estima-se um potencial de redução deste consumo em 50% para novas edificações e de 30% para aquelas que promoverem reformas contemplando os conceitos de eficiência energética em edificações. Buscando o desenvolvimento e a difusão desses conceitos, o Procel Edifica trabalha através de seis vertentes de atuação: (1) Capacitação, (2) Tecnologia, (3) Disseminação, (4) Regulamentação, (5) Habitação e (6) Eficiência Energética e Planejamento.

O programa classifica os empreendimentos de acordo com seu desempenho energético em níveis que variam de A (melhor desempenho) a E (pior desempenho) e concede etiqueta em duas etapas, na fase do projeto e após a construção do edifício.

2.3.3 PROCESSO AQUA

Em 2007, a Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV)⁷, em convênio com os certificadores: *Partenaire de Certification des Acteurs de la Construction* (CERTIVEA), *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB)⁸ e CERQUAL⁹, da Associação QUALITEL, realizaram a tradução dos referenciais técnicos da certificação francesa HQE, adequando-o ao contexto brasileiro, surgindo assim o Processo Alta Qualidade Ambiental no Brasil. O referencial técnico para edifícios do setor de serviços foi o primeiro a ser lançado, em 2007, incorporando critérios próprios e normas da ABNT. Posteriormente, foram sendo lançados referenciais para outras tipologias, sendo para edifícios habitacionais, em 2010, e para bairros e loteamentos, em 2011.

O AQUA é definido como um processo de gestão de projeto que visa obter a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou de uma reabilitação, estruturando-se em torno dos seguintes aspectos:

⁷ Instituição privada sem fins lucrativos, ligada ao Departamento de Engenharia e Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. É referência em certificação de sistemas de gestão e produtos da construção civil há mais de 15 anos.

⁸ Instituto francês, referência mundial em pesquisas na construção civil.

⁹ Organismo francês de certificação de empreendimentos habitacionais sustentáveis na França.

- Implementação de um sistema de gestão ambiental, pelos empreendedores;
- Adequação do edifício habitacional à sua envoltória e ambiente imediato, adequando-se aos principais contextos e prioridades ambientais do entorno, identificados na análise do local do empreendimento;
- Estímulo, aos compradores e usuários das habitações, à adoção de práticas mais eficientes e que respeitem o meio ambiente (FCAV, 2010).

Os benefícios da certificação AQUA incluem melhorias que atingem tanto o empreendedor, quanto o comprador e o meio socioambiental (Quadro 2.3).

Quadro 2.3 - Benefícios do Processo AQUA.

Para o empreendedor	Para o comprador	Meio Socioambiental
Provar a Alta Qualidade Ambiental das suas construções	Economia direta de água e energia	Menor consumo de energia e água
		Redução das emissões de Gases de Efeito Estufa
Diferenciar seu portfólio no mercado	Menores custos de condomínio – energia, água, conservação e manutenção.	Redução da poluição
Aumentar a velocidade de vendas ou locação		Melhores condições de saúde nas edificações
		Melhor aproveitamento da infraestrutura local
Associar a imagem da empresa à Alta Qualidade Ambiental	Melhores condições de conforto, saúde.	Menor impacto na vizinhança
		Melhores condições de trabalho
Melhorar o relacionamento com órgãos ambientais e comunidades.	Maior valor patrimonial ao longo do tempo	Redução da produção de resíduos
		Gestão de Riscos naturais, solo, água, ar.

Fonte: Fundação Vanzolini, 2010.

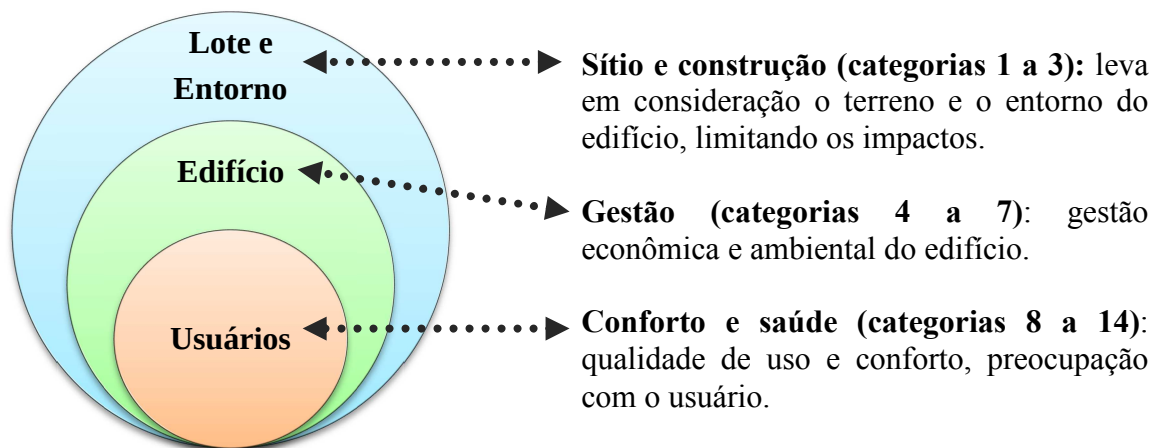
A obtenção do desempenho ambiental de uma construção envolve tanto uma vertente de gestão ambiental como uma de natureza arquitetônica e técnica. Por esse motivo, o referencial técnico do Processo AQUA estrutura-se em dois instrumentos que permitem avaliar os níveis de desempenhos alcançados com esta certificação. São eles: o Sistema de Gestão do Empreendimento – SGE, que tem como intuito avaliar o sistema de gestão ambiental implementado pelo empreendedor, e a Qualidade Ambiental do Edifício – QAE, que afere o desempenho arquitetônico e técnico da construção.

A implementação do SGE permite definir a Qualidade Ambiental almejada para o edifício, organizando o empreendimento para atingi-la e controlando o conjunto de processos

operacionais relacionados às fases de programa, concepção e realização da construção. Já o processo de avaliação da QAE permite a verificação dos desempenhos nas 14 categorias, para as diferentes fases do empreendimento até a adequação do perfil ambiental definido.

Expresso em 14 categorias, o QAE desmembra-se em preocupações que são traduzidas em critérios e indicadores de desempenho. Tais categorias devem satisfazer às exigências relacionadas ao controle de impactos sobre o ambiente externo e à criação de um ambiente interno confortável e sadio. O conjunto de preocupações pode ser reunido em quatro grupos: Sítio e construção, Gestão, Conforto e Saúde, que garantem o equilíbrio entre os parâmetros que constituem o empreendimento, usuários, edifício e entorno (Figura 2.9). A disposição das 14 categorias nos grupos citados pode ser vista no Quadro 2.4.

Figura 2.9 – Categorias do QAE divididas em parâmetros do empreendimento.



Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Quadro 2.4 - Categorias do Processo AQUA.

CONTROLE DOS IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE EXTERIOR		CRIAÇÃO DE UM AMBIENTE INTERIOR SADIO E CONFORTÁVEL	
SÍTIO E CONSTRUÇÃO		CONFORTO	
Categoria 01	Relação do edifício com o seu entorno	Categoria 08	Conforto higrotérmico
Categoria 02	Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.	Categoria 09	Conforto acústico
Categoria 03	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	Categoria 10	Conforto visual
		Categoria 11	Conforto olfativo
GESTÃO		SAÚDE	
Categoria 04	Gestão da energia	Categoria 12	Qualidade sanitária dos ambientes
Categoria 05	Gestão da água	Categoria 13	Qualidade sanitária do ar
Categoria 06	Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício	Categoria 14	Qualidade sanitária da água
Categoria 07	Manutenção-Permanência do desempenho ambiental		

Fonte: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, 2010.

O referencial técnico avalia um determinado empreendimento, por meio das respostas do empreendimento às exigências contidas no referencial. Assim, a certificação AQUA pode ser utilizada pelos agentes de um empreendimento desde a decisão de realizá-lo até a sua entrega, cobrindo as fases de Programa, Concepção e a Realização do empreendimento. A fase de uso e operação do edifício também é avaliada e possui RT específico, inclusive prevendo a elaboração de documentos que facilitam a efetiva obtenção dos desempenhos ambientais de uma construção após a sua entrega.

O primeiro instrumento do referencial, o SGE, reforça o papel do empreendedor e seu controle do empreendimento, estimulando a realização de estudos e projetos nas fases iniciais, como por exemplo, a análise do local do empreendimento e previsão de custos. Sua implementação demanda investimento em tempo, rigor e uma boa capacidade de reação, o que resulta em um empreendimento melhor gerenciado e com maiores chances de alcançar os objetivos definidos.

Para melhor entender o papel do SGE, pode-se dizer que ele permite organizar o trabalho dos diferentes agentes (para que trabalhando conjuntamente, reúnam as informações

essenciais e tomem decisões no momento correto) e ainda evoluam, melhorando regularmente a eficácia do sistema. O SGE organiza-se nos seguintes capítulos:

- Comprometimento do empreendedor, no qual são descritos os elementos de análise para a definição do perfil de QAE desejado e as exigências para formalizá-lo;
- Implementação e funcionamento, no qual são descritas as exigências em termos de organização;
- Gestão do empreendimento, o qual engloba as exigências em termos de monitoramento e análises críticas dos processos, de avaliação da QAE, do atendimento aos compradores e de correções e ações corretivas;
- Aprendizagem, onde estão descritas as exigências em termos de aprendizagem da experiência e de balanço do empreendimento.

Cabe a cada empreendedor definir sua organização, competências, método, meios e documentação necessários para alcançar seus objetivos, atendendo também às necessidades e expectativas das partes interessadas e às exigências do referencial técnico. O nível de detalhe desta definição depende dos desafios colocados, da complexidade e dos riscos específicos de cada empreendimento. O empreendedor tem um papel central de primeira ordem na implementação, acompanhamento e melhoria do SGE, mas seus parceiros (projetistas, construtoras, etc.) também estão envolvidos. É importante que todos os intervenientes do empreendimento, e, acima de tudo, aqueles que atuam em nome do empreendedor, estejam perfeitamente informados do objetivo e do conteúdo do SGE que, alinhado com as ferramentas da qualidade, é um instrumento a serviço da obtenção do desempenho e qualidade ambiental do empreendimento.

O segundo instrumento do referencial técnico AQUA, a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), avalia o desempenho arquitetônico e técnico de um empreendimento, sendo expresso em 14 categorias, que por sua vez representam os desafios ambientais de um empreendimento novo ou reabilitado. No universo das 14 categorias, explicitadas no Quadro 2.4, existem 38 subcategorias que se desdobram em cerca de 160 preocupações, das quais mais de 40% são obrigatórias para se atingir os indicadores de desempenho. Estes podem ser obtidos segundo três níveis:

- “BOM”: nível correspondendo ao atendimento da legislação e das boas práticas para um empreendimento de Alta Qualidade Ambiental;

- “SUPERIOR”: nível correspondendo a práticas superiores às regulamentares;
- “EXCELENTE”: calibrado em função dos desempenhos máximos tangíveis no Brasil, constatados em empreendimentos com alta qualidade ambiental.

O rigor exigido pelo Processo AQUA não dá margem para que um edifício certificado atenda a qualidades ambientais somente em alguns aspectos e ignore completamente outros. Os desempenhos ambientais e sanitários de cada empreendimento são ilustrados pelo perfil de QAE, que identifica o nível de desempenho visado ou obtido para cada categoria. Algumas exigências devem ser obrigatoriamente atendidas para que o empreendimento atinja um determinado nível desempenho, outras são opcionais, mas, para a atribuição do certificado, é necessária a obtenção de um perfil mínimo referente às categorias.

A Figura 2.10 mostra que é exigido que o perfil de desempenho nas 14 categorias do Processo AQUA seja pelo menos Excelente em três categorias, Superior em quatro e Bom em sete, devendo as últimas ser tratadas de acordo com a legislação vigente. (FCAV, 2010) Cardoso (2002) afirma que isto é um diferencial da certificação AQUA perante as demais metodologias de certificação, uma vez que o empreendimento não pode apresentar nenhuma categoria abaixo do nível Bom, o que assegura ao empreendimento a aderência de características que lhe agregam de fato valor.

Figura 2.10 – Exigências relativas ao QAE.

EXCELENTE	Mínimo: 3 categorias		
SUPERIOR		4 categorias	
BOM			Máximo: 7 categorias

Fonte: Fundação Vanzolini, 2008.

A escolha das categorias que devem ter um desempenho superior se faz em função de alguns fatores: (a) do terreno em que será implantada a construção, (b) da finalidade do empreendimento, (c) das características próprias ao projeto e (d) dos interesses das diversas partes envolvidas, incluindo o empreendedor (FCAV, 2010). Com isso, cada empreendimento certificado difere dos demais, uma vez que as prioridades adotadas para

cada um são divergentes entre si, tendo cada empreendimento o seu próprio “perfil de qualidade ambiental”.

O perfil de QAE, próprio para cada contexto e para cada empreendimento, deve ser justificado a partir do item de comprometimento do empreendedor, no SGE. O processo de avaliação da QAE permite comprovar, em diferentes fases do empreendimento, que o perfil ambiental visado é atingido. Para isso, confrontam-se as características do empreendimento com as exigências de QAE. Esta avaliação deve ser feita pelos agentes do empreendimento sob a responsabilidade do empreendedor, baseada no referencial técnico. (FCAV, 2010)

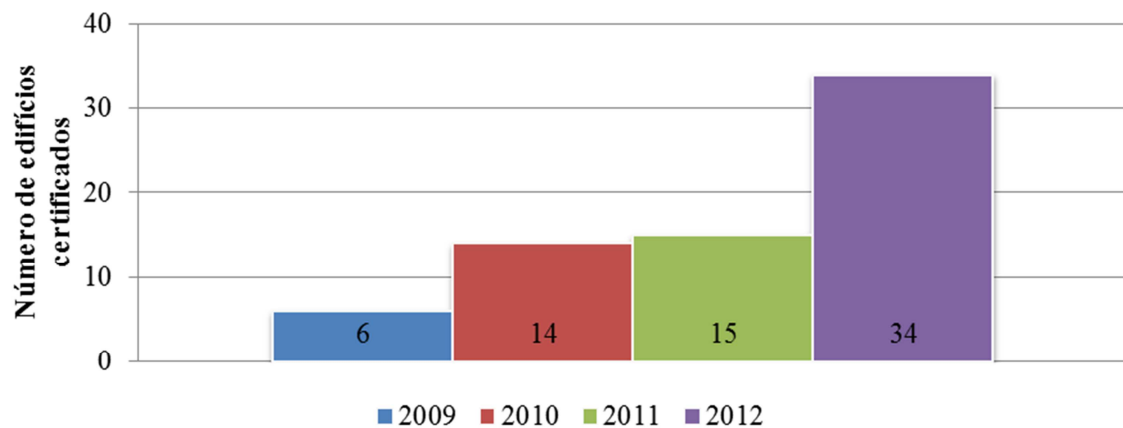
A conformidade às exigências da QAE manifesta-se de duas maneiras: (1) o critério é passível de ser avaliado na fase considerada e a avaliação consiste em comparar o valor obtido para o empreendimento com o valor de referência do referencial técnico; ou (2) o critério não pode ser avaliado na fase considerada e a avaliação consiste em verificar se as exigências estão formuladas para as fases posteriores do empreendimento. O nível de detalhe dessas exigências é dado em função do desempenho visado e das exigências da QAE.

Deste modo, a avaliação da QAE deve ser baseada em elementos objetivos, sejam eles qualitativos (descrição das medidas adotadas e constantes dos documentos operacionais: especificações, elementos gráficos, estudos, etc.) ou quantitativos (métodos de avaliação utilizados, programa de computador, memórias de cálculo, planilhas de medições, etc.). Independentemente do respeito às exigências especificadas para as categorias da QAE, um empreendimento de alta qualidade ambiental deve ser analisado globalmente e cada fase deve ser coerente com a anterior assim como com os objetivos iniciais.

De acordo com Bueno (2010), o Processo AQUA merece destaque por ser a primeira metodologia oficialmente adaptada para ao contexto e legislações brasileiras. Tratando-se de um sistema novo e ainda pouco difundido, o AQUA vem ganhando cada vez mais a adesão de construtoras e incorporadoras no país. Conforme a Figura 2.11 e a Figura 2.13, o número de edifícios certificados AQUA encontra-se em constante crescimento, desde a sua

primeira certificação emitida em 2009, totalizando 69 edifícios sustentáveis certificados até Fevereiro de 2013.

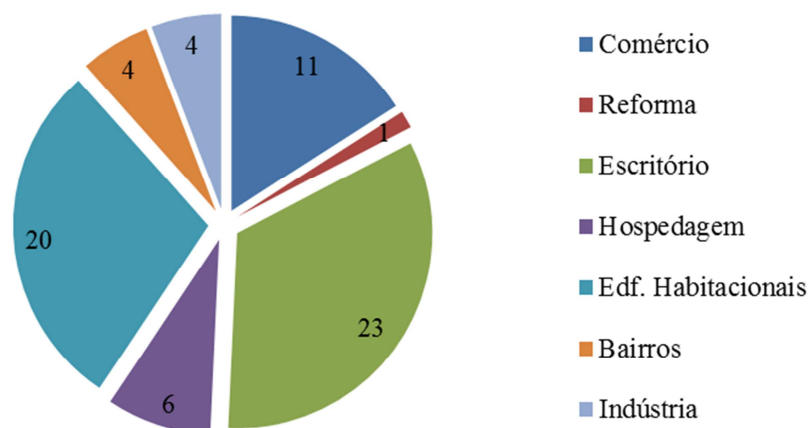
Figura 2.11- Crescimento do número de edifícios certificados pelo Processo AQUA no Brasil, no período de 2009 a 2012.



Fonte: Pesquisa realizada pela autora, através de e-mail com a FCAV, em Fevereiro de 2013.

Os 69 certificados emitidos pelo Processo AQUA, até fevereiro de 2013, dividem-se em sete diferentes tipologias de edifícios, conforme demonstrado na Figura 2.12. Dentre estas tipologias, os edifícios de escritórios possuem o maior número de certificações, seguidos pelos edifícios habitacionais, em segundo lugar, e edifícios de comércio, na terceira posição do ranking de certificações do Processo AQUA no Brasil.

Figura 2.12 – Número de certificados AQUA por tipologia de edifícios.



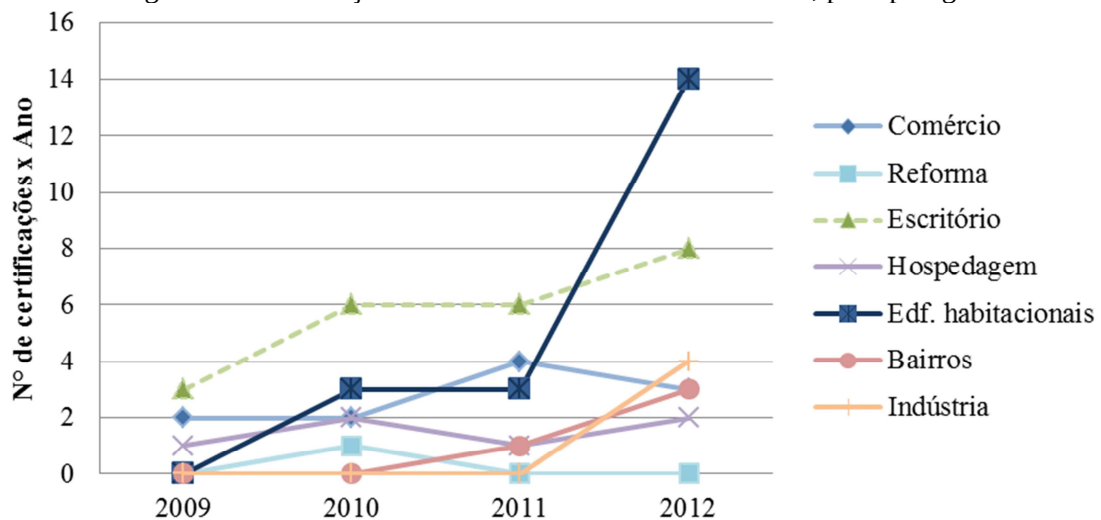
Fonte: Pesquisa realizada pela autora, através de e-mail com a FCAV, em Fevereiro de 2013.

A Figura 2.13 demonstra claramente que a certificação AQUA de edifícios sustentáveis se disseminou com rapidez no Brasil nos últimos anos. Dos sete tipos de empreendimentos compreendidos pela certificação AQUA, constatou-se que todos apresentaram crescimento no número de certificados emitidos, entre os anos de 2009 a 2012. Nota-se, em particular, que o empreendimento de tipologia habitacional foi o que exibiu a maior taxa de crescimento do número de empreendimentos certificados, crescimento este que se concentrou entre os anos 2011 e 2012.

De acordo com Oliveira et al (2011), a certificação AQUA, com seu número crescente de certificações, diferencia-se no momento em que o empreendedor consegue provar, por meio de seus registros e documentos do empreendimento, que construiu um edifício ambientalmente correto, o que contribui para gerar maior velocidade de vendas.

A média mundial de custo adicional para a construção sustentável em relação a uma construção convencional é de cerca de 5% do custo da obra, incluindo um estudo mais detalhado nas fases Programa, Concepção (Projeto) e Realização (Obra) e ainda o valor do processo de certificação. Este é um valor médio, pois a Certificação AQUA requer desempenho e não soluções pré-estabelecidas. O valor da certificação, já incluso nos 5% citados acima, pode chegar a 0,15% do custo da construção, enquanto que a média do tempo de retorno direto deste investimento adicional é de 2 a 5 anos, pelas economias de água, energia, manutenção e gestão de resíduos. Sendo assim, uma obra sustentável pode custar até menos que uma obra convencional, em função das opções de projeto e economias agregadas. (Oliveira et al, 2011).

Figura 2.13 - Evolução do número de edifícios certificados, por tipologia.



Fonte: Pesquisa realizada pela autora, através de e-mail com a FCAV.

Considerando que os projetos devem, segundo Zambrano et al (2008), desde as primeiras decisões relativas aos estudos preliminares, procurar estabelecer um equilíbrio entre as questões relacionadas com a implantação da edificação no sítio e seu partido arquitetônico. As questões como orientação de fachadas, dispositivos que privilegiem iluminação e ventilação naturais, e formas e materiais das superfícies passam a ser questões cruciais, que trazem em si a vinculação e o compromisso com um desempenho futuro da edificação. O projeto deve considerar as interações do edifício com o seu entorno ambiental, atentando também para questões de salubridade e conforto de seus usuários, bem como possíveis impactos para a vizinhança.

Tais preocupações estão presentes na Categoria 1 da QAE, do referencial técnico de edifícios habitacionais do Processo AQUA. A primeira versão deste referencial técnico foi lançada em Fevereiro de 2010, na forma de um documento que permite avaliar um dado empreendimento composto por um ou mais edifícios habitacionais, novos ou envolvendo uma reabilitação significativa que leve a uma melhoria de desempenho dos mesmos, os permitindo responder às exigências do referencial.

Dividido em várias partes, a parte II do referencial detalha as exigências a respeitar no âmbito da avaliação da qualidade ambiental dos edifícios que compõe(m) o empreendimento, segundo as 14 categorias de QAE. Das diferentes categorias existentes, a

Categoria 1: Relação do Edifício com o Entorno, foi escolhida para este estudo e será tratada a seguir.

2.3.4 CATEGORIA 1: RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

A categoria 1, assim como as demais categorias, são desmembradas tanto em preocupações principais associadas a desafios ambientais, como em exigências e indicadores de desempenho. Algumas exigências, marcadas por um determinado símbolo, devem ser obrigatoriamente atendidas para que atinjam um nível de desempenho correspondente, enquanto que outras, também marcadas por um símbolo, são opcionais e a forma de considerá-las é apresentada no início da categoria.

A primeira das quatorze categorias tem como objetivo estabelecer uma relação harmônica do edifício com seu entorno imediato. Como traduzir isto em realidade? Como elaborar um projeto de um empreendimento com elevada qualidade ambiental?

Segundo Ecologs (2009), a categoria 1 do Processo AQUA é muitas vezes julgada por profissionais como a mais difícil e subjetiva, uma vez que para cumpri-la, o entorno do empreendimento e suas características devem ser explorados de maneira inteligente para garantir o desempenho ambiental do empreendimento. Apesar da dificuldade, é uma categoria bastante útil, tanto em termos do impacto ambiental da edificação (poluição, incômodos e riscos para os usuários e vizinhança) quanto de gestão do edifício e as vantagens do entorno que devem ser contempladas na fase de projeto (iluminação natural, vistas, águas pluviais, contexto social, saúde, etc).

Como reforço da importância da Categoria 1, Yeang (2006) ressalta que a construção sustentável é favorável ao meio ambiente natural e que a palavra-chave do edifício sustentável deve ser a integração: integração do ambiente construído com o ambiente natural. Os termos “integração”, “ambiente construído” e “ambiente natural” podem ser substituídos, sem perda de significado, pelas respectivas palavras “relação”, “edifício” e “entorno”, resultando assim, no título da primeira categoria do Processo AQUA, Relação do edifício com o seu entorno, e demonstrando a importância desta categoria para o alcance de um edifício sustentável.

A categoria “Relação do edifício com o seu entorno” divide-se em três subcategorias principais:

- Consideração das vantagens e desvantagens do entorno e justificativa dos objetivos e soluções adotadas para o empreendimento;
- Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável;
- Redução dos impactos relacionados ao transporte.

O objetivo da primeira subcategoria visa garantir a inserção adequada do projeto no contexto de desenvolvimento sustentável do entorno. Seja a urbanização excessiva ou a expansão urbana, ambas resultam na impermeabilização do solo, que por sua vez, representa uma ameaça à flora e a fauna, sendo fonte de riscos naturais (deslizamentos de terra e inundações). Com isso, torna-se necessário limitar o uso do solo, promovendo o compartilhamento e a otimização de serviços, como estradas e estacionamentos. Ainda neste contexto do desenvolvimento sustentável, é importante que o empreendimento não provoque novas restrições para o entorno e nem requeira a implantação de novos serviços ou nova infraestrutura. Pelo contrário, o projeto deve ser consistente com a infraestrutura disponível para energia, saneamento, gestão de resíduos, recursos hídricos, serviços, etc.

A preservação e valorização dos ecossistemas, a qualidade ecológica e paisagística e a topografia do local do empreendimento também são preocupações desta subcategoria. Face à crescente expansão urbana, o desenvolvimento da gleba deve incentivar a preservação e o aumento de superfícies vegetalizadas, valorizando o edifício pela sua paisagem e assegurando a continuidade ecológica dos espaços verdes criados com os existentes, no contexto do empreendimento. Para este efeito, é necessário que os projetos preservem árvores e reduzam a taxa de impermeabilização do solo em relação ao existente (por meio da replantação de árvores no local), contribuindo assim, para a preservação do meio ambiente, desenvolvimento da biodiversidade, e minimizando riscos de inundações, por exemplo.

A segunda subcategoria trata da qualidade do ambiente exterior para os usuários. As áreas externas são cada vez menos públicas e cada vez mais fragmentadas e isoladas. O desafio da aplicação desta subcategoria consiste em refletir sobre um ambiente exterior agradável, considerando fatores como:

- Áreas de lazer internas, paisagismo, local para agrupamento de resíduos, equipamentos para crianças e áreas para descanso;
- Implantação do empreendimento no terreno, garantindo uma iluminação exterior em função dos espaços e das atividades, com uso de iluminação natural e artificial;
- Conforto e segurança para entradas, acessos, áreas de estacionamento, zonas de circulação, áreas de resíduos, etc.;
- Proteção de zonas sensíveis de ventos e efeitos indesejáveis de chuvas, de acordo com disposições arquitetônicas e de planos de massa;
- Potencial de insolação do terreno, dos impactos do ambiente construído e dos sombreamentos naturais ou artificiais;
- Áreas verdes e índice de refletância solar dos materiais de revestimento dos pisos, coberturas, fachadas e muros, de modo a limitar a formação de “ilhas de calor”.

A terceira subcategoria consiste em otimizar os acessos ao local e a gestão do fluxo dentro da gleba, por meio de um estudo sobre o plano de deslocamentos na mesma, em continuidade com os deslocamentos do entorno, da vizinhança. Tais deslocamentos devem consistir em trajetos seguros, sinalizados e acessíveis para portadores de deficiências, precisando estar próximos a “vias suaves” (calçadas de pedestres, pistas para bicicletas).

Esta subcategoria também engloba os modos de transporte e transportes urbanos, devendo o empreendedor demonstrar elementos que levam à redução dos impactos e incômodos relacionados ao transporte. O projeto do empreendimento deve adotar medidas para que:

- Desestimule o uso de veículos particulares, caso o transporte público seja de boa qualidade;
- Limite o número de vagas de estacionamento ao mínimo exigido pela regulamentação local;
- Possua acessos seguros e claramente diferenciados para as zonas de resíduos, permitindo que exista um caminho específico entre as áreas de estocagem intermediária e o abrigo final;
- Haja um ponto de transporte coletivo a menos de 400 metros do empreendimento, e que o acesso a este seja seguro e o mais direto possível até a entrada do edifício;

- Interligue o empreendimento a “vias suaves” (calçadas de pedestres, pistas para bicicletas), por meio de acessos seguros, o mais direto possível.

Conforme visto nas subcategorias acima, iluminação, conforto (acústico, visual, sonoro), acessibilidade e segurança dos espaços exteriores e dos deslocamentos são algumas das preocupações existentes na categoria 1. Seu principal objetivo é mitigar os impactos do projeto do empreendimento sobre o bairro em que se localiza, defendendo os direitos dos seus moradores e usuários. Ou seja, a implantação de um edifício em uma determinada localização ou vizinhança não deve prejudicá-la e tampouco seus ocupantes.

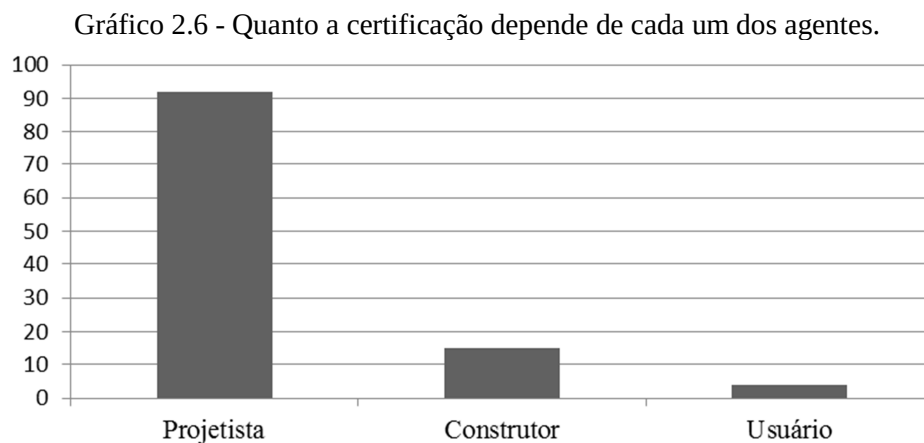
Lidando com características específicas da vizinhança do empreendimento, a categoria 1 visa, acima de tudo, não degradar a situação existente no entorno do empreendimento e, na medida do possível, melhorá-la. Para isso, o projeto deve levar em conta o direito dos residentes ao acesso ao sol, à luz, às vistas, evitando criar sombras em edifícios vizinhos, mas também otimizando a duração da insolação e iluminação, em função da implantação e volumetria do projeto.

É indiscutível que a primeira categoria da QAE do Processo AQUA é essencial para as questões ambientais do entorno do empreendimento e que a qualidade ambiental de um edifício começa com a sua localização, tratando, em particular, dos problemas de incômodo, poluição, riscos e etc. Essa categoria propõe objetivos não mensuráveis, mas com impactos importantes tanto para as pessoas (saúde, psicologia) quanto para a natureza (biodiversidade, alterações climáticas).

Em linhas gerais, a categoria 1 do Processo AQUA, por meio dos seus requisitos, pretende realizar um estudo e análise do local do empreendimento, conhecendo os dados contextuais, compreendendo as vantagens e limitações do lugar e identificando eventuais poluições. A partir da compreensão e análise dos dados locais, a categoria serve de embasamento para a elaboração de um projeto adequado e capaz de limitar os impactos de equipamentos ou atividades do entorno: incômodos associados ao tráfego, riscos de poluição do ar e do solo, efeitos de chuva, vento, sol, etc. Assegurando assim, espaços saudáveis e confortáveis aos seus usuários e comunidade vizinha.

De acordo com o que foi dito anteriormente, Hilgenberg (2010) afirma que a Categoria 1 - Relação do edifício com seu entorno não possui objetivos mensuráveis e tampouco tem qualquer relação de resultados das preocupações com parâmetros quantitativos. Esta categoria tem relação com o projeto arquitetônico, fazendo com que sua contextualização seja atendida para cada projeto com exclusividade.

Ainda no estudo de Hilgenberg (2010), que identificou as partes envolvidas no alcance à certificação em geral, foi constatado que mais de 90% das exigências tem o envolvimento dos projetistas e dependem obrigatoriamente deles, 15% delas dependem do construtor e somente 4% do usuário (Gráfico 2.6). Algumas preocupações acumulam mais de um ator.



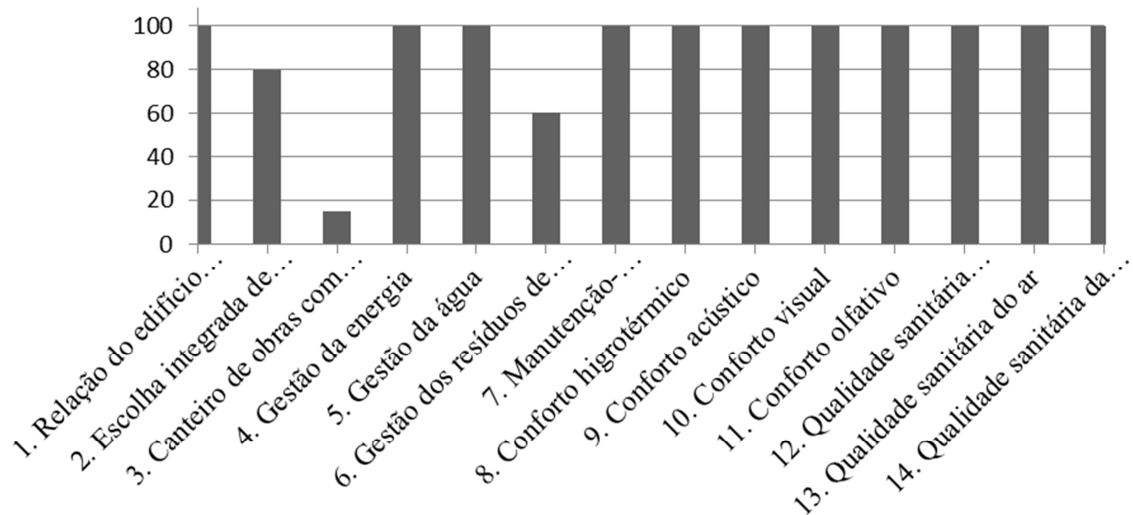
Fonte: HILGENBERG, 2010.

Ao identificar que os projetistas são responsáveis por 92% do processo de certificação, enfatiza-se o atendimento a uma das definições de um edifício sustentável: a concepção integrada multidisciplinar. E aqui não se trata somente da forma arquitetônica, mas também de características técnicas, formais e funcionais definidas a partir do planejamento do empreendimento pela equipe de projeto: arquitetos e engenheiros de inúmeras especialidades. (HILGENBERG, 2010)

Demonstra-se no Gráfico 2.7, que apenas três categorias não dependem totalmente dos projetistas, todas as demais dependem 100% deles. Sendo as três exceções: 2. Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos – que depende da decisão conjunta com o construtor; 3. Canteiros de obra com baixo impacto ambiental – que também depende mais fortemente do construtor, podendo ter também um planejamento

conjunto com projetistas; e 6. Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício – que depende mais fortemente do usuário, da maneira como são elaboradas as preocupações da categoria. (HILGENBERG, 2010).

Gráfico 2.7 - Nível de dependência das categorias em relação aos projetistas.



Fonte: HILGENBERG, 2010.

Ainda de acordo com os Gráficos 2.6 e 2.7, constatou-se que a certificação AQUA apresenta grande dependência na etapa de projeto, e consequentemente nos projetistas, seja engenheiro, seja arquiteto. Das 14 categorias existentes no Processo AQUA, a categoria 1 em particular, cuja maioria dos indicadores de seus requisitos está intimamente ligada ao partido arquitetônico e aos impactos sobre o entorno, é a categoria que mais influencia a etapa de projeto e a forma arquitetônica do empreendimento. (HILGENBERG, 2010)

2.4 O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE APLICADO AO PROJETO

A sustentabilidade em empreendimentos pode ocorrer por meio da aplicação do conceito do “Tripé da Sustentabilidade” às atividades envolvidas em todo o ciclo de vida de um edifício. Isso inclui desde a escolha do território, decisões projetuais, técnicas construtivas, atividades no uso e operação do espaço construído, hábitos dos usuários, procedimentos de manutenção até a destinação final dos materiais. Portanto, a classificação de sustentável dos empreendimentos depende das suas atividades que devem contemplar a minimização

de impactos ambientais, a maximização de benefícios sociais e sua viabilidade econômica (CBCS; SECOVI, 2011).

A etapa de projeto para edifícios sustentáveis merece atenção especial, uma vez que ela é responsável por orientar e dar as diretrizes da execução, operação e manutenção da edificação. Dessa forma, é de grande importância a interação de projetistas, construtores, empreendedores e futuros usuários, no processo de projeto. Este implica um trabalho de equipe, no qual os profissionais precisam se familiarizar com as questões ambientais e possuir entendimento de todos os aspectos do projeto. Assim, com a interação positiva dos diversos profissionais, a síntese projetual acontece com sucesso. Ou seja, o trabalho e o conhecimento de todos os agentes têm o potencial de agregar a sustentabilidade nos empreendimentos quando conjuntamente orientados para tal objetivo. (CBCS; SECOVI, 2011)

De acordo com Keeler e Burke (2010), a prática de projetar de maneira sustentável pode ser denominada de projeto integrado de edificações, que diferentemente do projeto convencional, exige um equilíbrio intenso a fim de obter uma edificação sustentável de sucesso.

O projeto integrado, além de ser um processo que considera as relações entre as diferentes decisões tomadas durante o projeto de uma edificação, é ainda um método em que os projetistas devem estar cientes de um conjunto mais amplo de impactos, incluindo a estética, a energia, o meio ambiente e a experiência do usuário. Devido a esta série de impactos, o projeto integrado deve ser desenvolvido por uma equipe multidisciplinar que trabalhe em conjunto desde a concepção, sob a figura de um gerenciador ou coordenador.

A prática integrada do projeto geralmente requer um tempo de projeto adicional, necessário para que os projetistas (arquiteto, engenheiros e demais membros da equipe) possam discutir as decisões de cada modalidade de projeto e seus respectivos impactos, estimando as implicações e custo das escolhas que estão sendo consideradas. (Keeler; Burke, 2010).

A importância da fase de projeto vem sendo apontada por diversos pesquisadores e profissionais ao longo dos anos, associando sua qualidade e eficiência às dos produtos, serviços e processos ao longo do empreendimento.

Tanto Franco e Agopyan (1993) quanto Melhado (2001) relataram, em seus estudos, que as decisões que trazem maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos são tomadas na fase de projeto.

Fabricio (2002) conta que a fase de projeto, na construção e em outros setores, é de fundamental importância para a qualidade e sustentabilidade do produto e para a eficiência dos processos.

Degani (2002), por sua vez, afirma que são inúmeros os benefícios que o enfoque na sustentabilidade traz ao meio ambiente a partir do momento em que os projetistas adotam a postura preventiva durante as decisões de projeto. Desde as especificações de materiais a serem empregados, até a qualidade de ar interno na fase de utilização dos empreendimentos e a saúde dos ocupantes, passando inclusive pela influência da localização do empreendimento e a caracterização dos sistemas de iluminação, condicionamento de ar e aquecimento de água.

Pode-se afirmar então que os projetistas, responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos, podem inserir aspectos de sustentabilidade no empreendimento a partir de seu conhecimento e sua capacidade de embasar tecnicamente e influenciar a decisão de loteadores e incorporadores, que entram com a visão de mercado e informações de demandas de projeto. (CBCS; SECOVI, 2011)

Sua atuação influencia a qualidade de vida dos ocupantes e usuários do empreendimento. Na fase inicial de projeto, os projetistas auxiliam o loteador e o incorporador na definição do produto imobiliário e escolha de área. Posteriormente, é responsável pelo desenvolvimento espacial, definição dos processos construtivos e dos sistemas prediais, especificação dos materiais e equipamentos, e detalhamento do projeto, devendo estimular e participar da troca de informações entre seus pares. (CBCS; SECOVI, 2011)

Sendo assim, a fase de projeto é peça fundamental para o alcance da sustentabilidade do empreendimento. Sendo, portanto, impossível um empreendimento alcançar um bom desempenho ambiental sem que o seu projeto tenha sido pensado para isso. As características ambientais e sociais do entorno devem ser avaliadas e estudadas para embasar uma elaboração mais consciente do projeto. Com isso, a escolha do terreno carece estar atrelada à etapa de projeto, de modo que a implantação do edifício seja feita de maneira integrada com a vizinhança, valorizando o espaço urbano e as infraestruturas urbanas onde está inserido.

Percebe-se, com base nos parágrafos anteriores, que os projetistas não são os únicos responsáveis pela sustentabilidade de uma edificação e seu entorno, mas possuem papel fundamental na concepção dos princípios de sustentabilidade dos mesmos. Eles devem projetar e influenciar sustentavelmente. Devem ter o olhar direcionado desde o início para esse objetivo, ajudando a modificar toda o ciclo de vida do ambiente construído, desde o projeto de arquitetura até execução da obra.

3 METODOLOGIA

Para que uma pesquisa gere conhecimento científico e que seus resultados sejam confiáveis, faz-se necessário que o pesquisador saiba fazer uso de instrumentos e técnicas de pesquisa adequados, que conduzam às respostas do problema, por ele levantado. Com a definição deste problema, uma ou mais respostas são delineadas por meio de hipóteses provisórias, cuja função é orientar e direcionar os elementos da pesquisa.

Segundo Gil (2007, p.17), pesquisa é definida como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos, mediante o emprego de métodos científicos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema, elaboração de hipóteses, a revisão de literatura, a coleta de dados, até a apresentação e a discussão dos resultados.

O método científico, em geral, compreende basicamente um conjunto de dados iniciais e um sistema de operações ordenadas adequado para a formulação de conclusões, de acordo com os objetivos predeterminados.

Uma pesquisa científica pode ser classificada quanto a: 1) área de ciência (teórica, metodológica, empírica, prática), 2) natureza (trabalho científico original e resumo de assunto), 3) objetivos (exploratória, descritiva, explicativa), 4) procedimentos (pesquisa de campo, pesquisa de fonte de papel), 5) objeto (pesquisa bibliográfica, de laboratório, de campo), e 6) forma de abordagem (quantitativa e qualitativa).

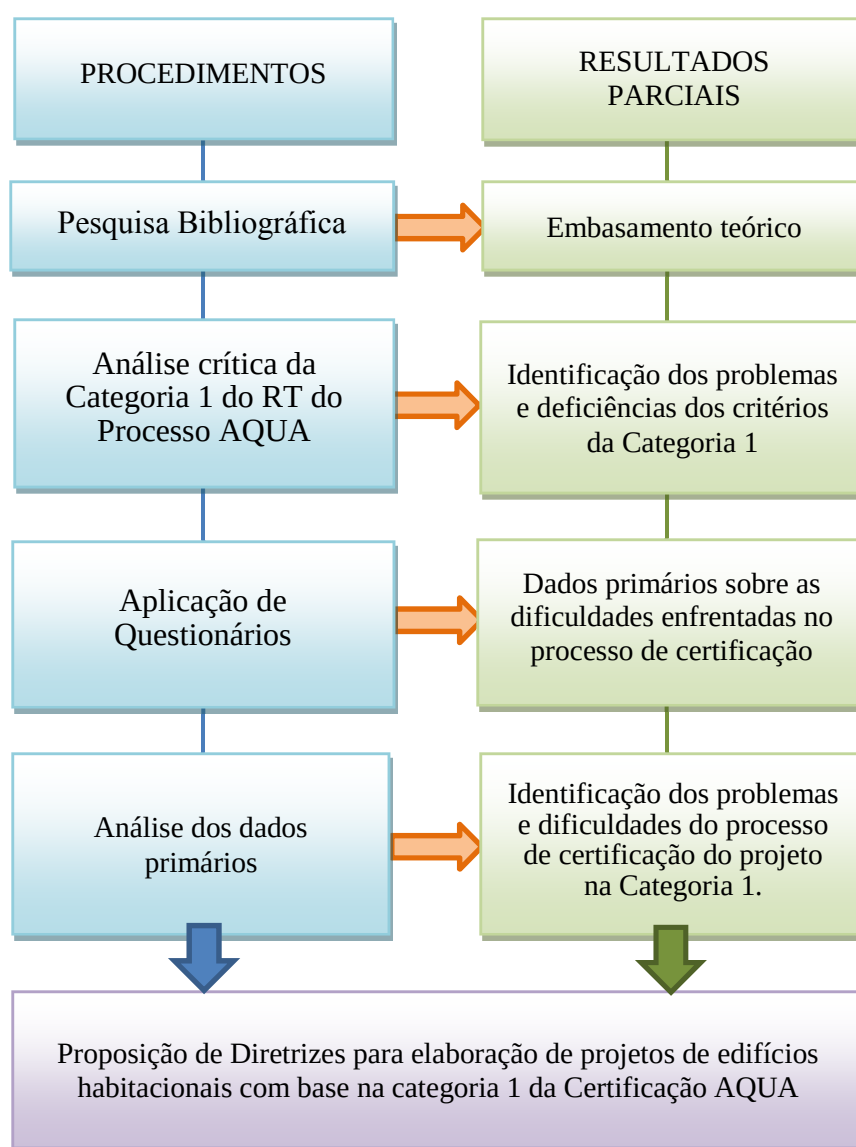
A pesquisa de classificação exploratória possui, segundo Yin (2005), natureza analítica e não estatística, contribuindo assim para o desenvolvimento de hipóteses, proporcionando maior familiaridade do pesquisador com o problema de pesquisa, e ainda, apontando demais problemas para pesquisas futuras.

A presente pesquisa é, portanto, de objetivo exploratório, visto que está voltada para o estabelecimento de diretrizes, que implica em compreender a dinâmica do fenômeno sob

análise: o processo de certificação de projetos de edifícios habitacionais na Categoria 1 do Processo AQUA, muito mais do que estabelecer uma relação causal.

Os procedimentos utilizados para o desenvolvimento desta dissertação compreenderam as seguintes fases: revisão bibliográfica, análise crítica da categoria 1 do Referencial Técnico do Processo AQUA, verificação do processo de projeto em empreendimento habitacionais, aplicação de questionário, análise dos dados e, por fim, proposição de diretrizes para elaboração de projetos de edifícios habitacionais baseadas na Categoria 1 do Processo AQUA (Figura 3.1).

Figura 3.1 – Sequência das etapas realizadas para a pesquisa.



Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Dessa forma, para o desenvolvimento deste trabalho acadêmico de pesquisa exploratória, executaram-se as seguintes etapas:

- Pesquisa bibliográfica.
- Levantamento dos casos para a pesquisa.
- Levantamento de dados primários.
- Avaliação dos elementos constituintes da Categoria 1.
- Sistematização dos dados e análise de resultados.
- Elaboração das diretrizes

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Com a pesquisa bibliográfica, deu-se o passo inicial para o desenvolvimento deste trabalho. A partir dela, produziu-se o referencial teórico, importante etapa do trabalho, apresentando uma breve discussão teórica do problema e fundamentando-o em teorias existentes, subsidiando assim, esta pesquisa. A fundamentação teórica apresentada serviu tanto para a reunião como para a análise, interpretação e discussão de conceitos e informações sobre o tema de estudo.

Outro fator importante da revisão bibliográfica, é que esta contribui para a interpretação dos resultados obtidos pelo autor e possibilita a comparação com aqueles constantes em outros estudos. Assim, a revisão bibliográfica se desenvolveu a partir de materiais constituídos de livros, teses, dissertações, publicações periódicas, páginas da Internet e impressos diversos.

Com a finalidade de colocar a pesquisadora em contato com o máximo possível de material que já se produziu e registrou a respeito do tema apontado, a pesquisa bibliográfica deste trabalho iniciou-se com uma revisão bibliográfica sobre: os contextos mundial e brasileiro do Movimento Ambientalista; os conceitos e o desenvolvimento histórico do Desenvolvimento Sustentável e da Construção Sustentável, no Brasil e no mundo; a sustentabilidade em edifícios como estratégia de marketing; ferramentas de certificação de edifícios sustentáveis; a ferramenta de certificação do Processo AQUA; a Categoria 1 do Processo AQUA; e por fim, a importância da fase de projeto na construção de um edifício.

3.2 LEVANTAMENTO DOS CASOS PARA A PESQUISA

O objeto de estudo desta pesquisa é o Referencial Técnico de certificação para edifícios habitacionais do Processo AQUA, mais especificamente a Categoria 1. O referencial técnico é um documento que orienta os projetistas e demais profissionais no processo de certificação de empreendimentos.

Procurou-se, no mercado imobiliário, os casos de edifícios residenciais que foram concebidos mediante as premissas do Referencial AQUA para o alcance da certificação. Verificou-se um reduzido número de edifícios habitacionais, apenas 20 unidades em todo o país, até Dezembro de 2012. Observou-se ainda, que mais de um edifício foi projetado pelo mesmo profissional (ou grupo de profissionais, engenheiros, arquitetos, empreendedores).

O levantamento dos casos foi realizado através da identificação dos profissionais ou empreendedores responsáveis pelos projetos de edifícios habitacionais, identificando-se sete arquitetos e sete construtoras. Das construtoras, captaram-se os profissionais encarregados pelo acompanhamento dos projetos dos edifícios, engenheiros ou arquitetos.

Este conjunto de profissionais (sete arquitetos e sete representantes das construtoras) foram todos os identificados para fazer parte do levantamento de dados primários, através da aplicação de questionário, realizado neste trabalho, que se baseia na interrogação direta das pessoas envolvidas nos problemas do estudo.

Iniciando-se assim, a etapa de levantamento de dados primários, cujo objetivo é obter uma visão geral das dificuldades encontradas no processo de certificação de projetos habitacionais na Categoria 1 do Processo AQUA.

3.3 LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

Esta fase consistiu na coleta de dados que permitiu a reunião de informações que possibilitaram a identificação das dificuldades dos profissionais envolvidos com projetos de edifícios habitacionais, ao certificar um projeto pelo Processo AQUA.

Para Gil (2002), a aplicação de questionário é uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.

Nesse sentido, para o desenvolvimento de parte deste trabalho, foi elaborado um questionário semiestruturado direcionado para um público específico, os profissionais que já atuaram em projetos de edifícios habitacionais certificados pelo Processo AQUA.

O intuito do questionário consistiu em identificar as dificuldades encontradas na aplicação deste método de certificação para projetos de edifícios habitacionais, especificamente da Categoria 1 do Referencial Técnico, através da coleta de críticas e sugestões de tais profissionais, para melhoria dos resultados a serem produzidos, neste caso, as diretrizes.

Com o questionário já elaborado, fizeram-se os contatos com os profissionais, através de *e-mail*, carta e telefonemas. É importante ressaltar que, ocorreu o envio de questionário para 14 projetistas ou representantes de relação direta com estes. Poucos profissionais se puseram à disposição para contribuir com esta pesquisa, retornando os questionários respondidos.

O questionário, ao mesmo tempo em que valoriza a presença do investigador, oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação. No Apêndice 1, o questionário pode ser visto. Neste, tomaram-se como pontos de partida certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante.

As informações são obtidas por meio de perguntas, cujas respostas estão expressas em listas, contendo tópicos previamente estabelecidos, de acordo com uma problemática central e que deve ser seguida. Desta maneira, “o informante”, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências, dentro do foco principal colocado pelo investigador, participa da elaboração do conteúdo desta pesquisa.

Depois de finalizado o levantamento de dados primários, por meio da aplicação de questionários em profissionais que atuaram nos projetos de edifícios habitacionais certificados pelo Processo AQUA, iniciou-se a etapa de Análise crítica da Categoria 1.

3.4 AVALIAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DA CATEGORIA 1 DO REFERENCIAL TÉCNICO DE CERTIFICAÇÃO DO PROCESSO AQUA

Realizou-se, nesta etapa da pesquisa, um estudo aprofundado do referencial técnico de certificação AQUA, mais especificamente da Categoria 1. Verificou-se a pertinência das preocupações, exigências e critérios existentes nesta categoria, a partir do ponto de vista do autor.

Tal estudo foi efetuado visando avaliar a Categoria 1 do AQUA, de maneira a identificar eventuais problemas nos requisitos e preocupações exigidos para o cumprimento desta categoria, como por exemplo, pontos que podem gerar dúvidas aos projetistas, informações vagas ou pouco explicativas, conceitos e definições insuficientes, requisitos de difícil compreensão, ausência de normas complementares, subjetividade dos critérios, etc.

Ainda nesta etapa, foram avaliados os avanços ocorridos nas duas versões existentes do Referencial Técnico de certificação, e, conseqüentemente da Categoria 1, com o intuito de identificar as alterações sofridas na atualização do documento. Também foram confrontadas as informações de cada critério do AQUA nas suas duas versões, com outras ferramentas de certificação de edifícios utilizadas no Brasil, como por exemplo, o Selo Casa Azul e o LEED.

3.5 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Com as conclusões obtidas do levantamento de dados primários e da avaliação dos elementos constituintes da Categoria 1 realizada pelo autor, iniciou-se a interpretação dos resultados obtidos. Confrontou-se o conjunto de informações relevantes de ambas as partes, e alcançou-se o objetivo desta etapa da pesquisa, a sistematização dos dados e análise dos resultados, obtendo uma Análise Crítica da Categoria 1 do Referencial Técnico,

capítulo 4 deste trabalho. Os resultados obtidos foram organizados e demonstrados na forma de quadros.

3.6 ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES

Todas as informações obtidas nas etapas anteriores a esta colaboraram no desenvolvimento das diretrizes propostas neste trabalho (Figura 3.1 – Sequência das etapas realizadas para a pesquisa.. Cujo intuito é estimular projetos mais sustentáveis para edifícios habitacionais e, consequentemente, construções mais sustentáveis.

Além das análises realizadas a cerca da Categoria 1, com avaliação das suas preocupações, exigências e critérios, outros documentos também serviram de base e referência para formulação das diretrizes. Como por exemplo, outras ferramentas de certificação de edifícios, com destaque para o Selo Casa Azul e o LEED, normas técnicas brasileiras e práticas atuais do mercado imobiliário habitacional.

As diretrizes, expostas no Capítulo 5 deste trabalho, foram agrupadas por critério, e a sequência aplicada para a organização destes ao longo do capítulo, foi a mesma existente na segunda versão da Categoria 1 e do Referencial Técnico. Foram elaborados quadros para cada critério, subdivididos pelos tópicos medidas executáveis, requisitos mínimos, documentação comprobatória e legislação de referências. Dentro destes, foram distribuídas as diretrizes propostas nesta dissertação.

4 ANÁLISE DA CATEGORIA “RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO”

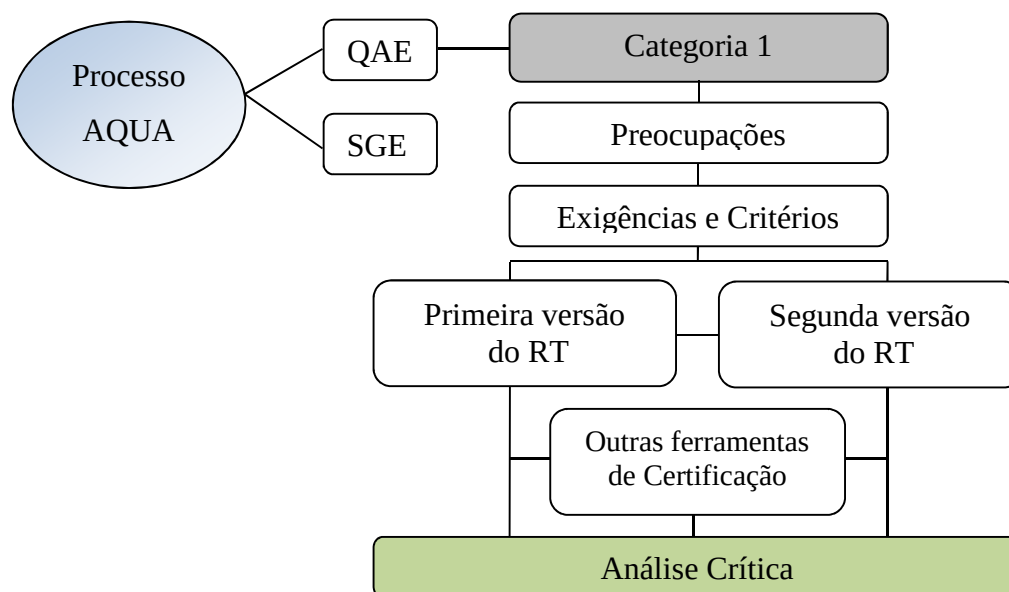
Neste capítulo, desenvolveu-se uma análise crítica da Categoria 1 - Relação do edifício com o seu entorno -, do Referencial Técnico (RT) do Processo AQUA. Esta avaliação foi realizada sobre os elementos constituintes da categoria, que estão desmembrados em preocupações elementares associadas a desafios ambientais, que por sua vez, subdividem-se em comentários e exigências, expressos por meio de critérios e indicadores de desempenho.

O objetivo deste capítulo é identificar se há dificuldade de compreensão e interpretação dos critérios e indicadores que devem ser aplicados para qualificar determinado projeto de edifício habitacional na Categoria 1, e contribuir para a melhoria contínua da ferramenta de avaliação. Portanto, esta análise terá como base uma comparação entre as duas últimas versões do Referencial Técnico, com a contribuição da percepção de profissionais entrevistados acerca da primeira versão da categoria, e uma análise paralela de ambos com outras duas ferramentas de certificação aplicadas no contexto brasileiro, o LEED e o Selo Casa Azul¹⁰.

O trabalho desenvolvido a partir da revisão bibliográfica e das análises que constam na Figura 4.1 se validou mais fortemente devido à inserção de informações obtidas através de questionários respondidos por profissionais autores de projetos certificados pelo Processo AQUA.

¹⁰ As comparações com outras ferramentas de certificações foram realizadas com o intuito de reforçar a necessidade de aprofundamento dos critérios existentes na Categoria 1 do Processo AQUA. Portanto, tais comparações não são o foco desta pesquisa. Consultar Desempenho ambiental de edificações: cenário atual e perspectivas dos sistemas de certificação. Cristiane Bueno.

Figura 4.1– Fluxograma para a construção da análise da Categoria 1.



Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Assim, realizou-se um estudo comparativo entre as diferentes versões da categoria 1 do RT, procurando dar destaque tanto às dificuldades e limitações detectadas pelos profissionais entrevistados, a respeito da primeira versão do documento, quanto às alterações realizadas nos critérios da categoria, em virtude da atualização do mesmo. Avaliaram-se os elementos constituintes da categoria em estudo, quanto à sua quantidade e qualidade, observando os itens que foram atualizados, através do aumento do número de requisitos ou do aprofundamento de informações dos critérios, aspectos que foram incorporados, ou seja, informações que antes inexistiam e que foram acrescentadas ao documento, e ainda, aqueles critérios que permaneceram inalterados, mesmo após a divulgação da segunda versão do Referencial Técnico.

A partir desta minuciosa avaliação realizada para cada critério da categoria 1, será possível dar prosseguimento ao objetivo principal desta pesquisa, a elaboração de diretrizes. Os estudos efetuados para cada critério separadamente serão fundamentais para embasá-las, já que as referidas análises possibilitaram a identificação de aspectos falhos da categoria em questão, que podem ser alvo de melhorias, através do acréscimo de informações, requisitos, entre outros. Tarefa a ser realizada no capítulo seguinte, com a elaboração das diretrizes.

A categoria “Relação do edifício com o seu entorno” está associada às relações que um edifício estabelece com a cidade a sua volta. Em virtude do seu caráter abrangente e aberto a inovações, esta categoria é detentora de grande flexibilidade, buscando empregar características regionais em cada projeto de forma particular, fazendo com que sua contextualização seja atendida para cada projeto com exclusividade. Sendo assim, sua aplicação é possível em contextos variados e seus critérios são mais subjetivos em relação aos critérios das demais categorias do Processo AQUA, o que os amplia ao contexto global.

Ao analisar a primeira versão da categoria 1, que abrange a relação do edifício com o seu entorno, observou-se que esta possui uma abordagem bastante resumida, sem numeração para a divisão de subcategorias e critérios e também sem apresentar relação com parâmetros quantitativos. Tornando-se assim, uma metodologia complexa, cujos critérios merecem ser tratados de forma menos abreviada, mais completa e minuciosa, e com objetividade, para que sua aplicabilidade não fique comprometida.

Para satisfação desta pesquisadora, os aspectos negativos levantados sobre a primeira versão de 2011 foram contemplados pela Fundação Vanzolini ao lançar a segunda versão em janeiro de 2013, mostrando que a pesquisa estava bem embasada e era justificável. Nesta segunda versão, a estrutura da categoria foi aprimorada, tornando-se mais clara. Alguns critérios, que antes apareciam de forma resumida e subjetiva, foram aprofundados e detalhados, enquanto que muitos outros foram acrescentados à categoria.

A categoria 1 foi avaliada quanto à presença de alguns itens, cujas definições seguem:

- Critérios qualitativos: São critérios cujos parâmetros referem-se a aspectos subjetivos e imensuráveis, mas que busquem atender às preocupações de sustentabilidade da certificação.
- Critérios quantitativos: São critérios cujos parâmetros referem-se a grandezas numéricas e que pretendem definir quantias mínimas desejadas para determinados aspectos que o projeto deve alcançar.

- Documentação comprobatória: É a documentação que contém a prova do atendimento das exigências da categoria, e que serve para comprovar o alcance das mesmas.
- Medidas executáveis: São indicações e sugestões de medidas a serem adotadas para execução do projeto do empreendimento.
- Critérios determinados por legislação: São critérios que foram elaborados a partir de uma determinada legislação vigente e que possuem parâmetros baseados na mesma.

No Quadro 4.1 apresenta-se uma comparação das versões existentes da Categoria 1, quanto ao crescimento do número de critérios qualitativos e quantitativos, documentação comprobatória, medidas executáveis, critérios determinados por legislação.

Quadro 4.1- Comparação das versões existentes da Categoria 1, quanto ao número de critérios, documentação comprobatória, medidas executáveis e critérios determinados por legislação.

Aspectos Avaliados		1ª versão da Categoria 1	2ª versão da Categoria 1
Critérios	Qualitativos	32	66
	Quantitativos	0	5
Documentação comprobatória		2	7
Medidas executáveis		4	33
Critérios determinados por Legislação		1	5

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Como se pode observar, houve um aumento de 39 para 116 critérios, melhorando substancialmente o detalhamento para orientação dos profissionais usuários da ferramenta. Contudo, insistindo na melhoria contínua, mesmo após a reformulação apresentada, observou-se que a categoria 1, expressa através de seus critérios, pode ainda ser aprimorada e mais detalhada, porque além de alguns dos critérios da categoria não terem sido contemplados nesta segunda atualização, outros critérios permaneceram com abordagem sucinta.

Percebeu-se assim, a necessidade que a categoria possui de agregar ainda mais informações, como por exemplo, medidas executáveis, critérios quantitativos, requisitos baseados em legislações, recomendações técnicas, entre outros, com vistas a se transformar

em um método mais abrangente no que tange a certificação de projetos de edifícios habitacionais. Apresentando-se com uma maior quantidade de elementos reguladores, a Categoria 1, conseqüentemente, promoverá um melhor controle de impactos adversos para os empreendimentos habitacionais certificados.

Dessa forma, decidiu-se continuar com os esforços iniciados em 2011, como contribuição para a melhoria contínua da ferramenta Processo AQUA, especificamente com relação à Categoria 1, com a intenção de facilitar aos projetistas uma relação inteligível com o texto, fomentando candidaturas e facilitando as ações para a obtenção da certificação.

Na primeira versão da categoria 1, os critérios e exigências foram divididos em duas vertentes principais:

- Consideração das vantagens e desvantagens do entorno;
- Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável e reduzir os impactos relacionados ao transporte.

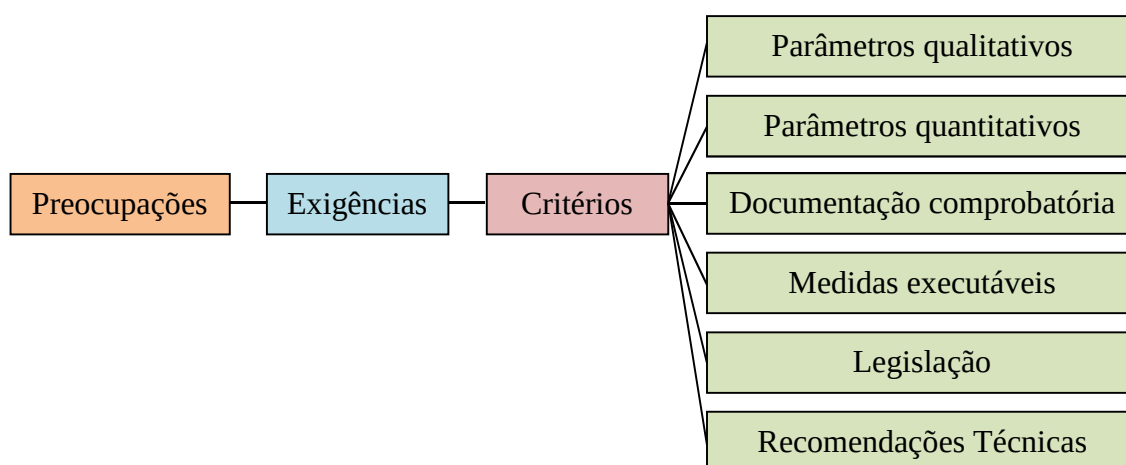
Já na segunda versão (publicada em janeiro de 2013), os critérios e exigências foram reestruturados e a segunda vertente foi desmembrada em outras duas, logo, na segunda versão da categoria 1 conta-se com três direcionamentos principais:

- Consideração das vantagens e desvantagens do entorno e justificativa dos objetivos e soluções adotadas para o empreendimento;
- Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável;
- Redução dos impactos relacionados ao transporte.

Essas vertentes são subdivididas em exigências e critérios avaliativos das relações do edifício com a infraestrutura urbana do seu entorno, pertinentes para a definição do desempenho ambiental da edificação, uma vez que analisam aspectos geográficos, emissões de poluentes atrelados aos meios de transporte, criação de um ambiente exterior agradável, entre outros.

Os critérios que constituem a Categoria 1, em ambas versões, serão avaliados segundo a presença dos aspectos apresentados na Figura 4.2.

Figura 4.2– Diagrama dos aspectos avaliados para análise dos critérios da Categoria 1.



Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Na sequência, apresentam-se as referidas análises baseadas na segunda versão do Referencial Técnico do Processo AQUA, conforme a ordem dos critérios da Categoria 1.

Os critérios existentes na primeira versão da categoria 1 e do Referencial Técnico, organizados no Quadro 4.2 conforme a estrutura apresentada no documento, determinam fatores que o projetista deve levar em consideração durante a concepção do projeto. Para que a edificação seja projetada de maneira a se integrar ao seu contexto, o profissional deve estudar e avaliar aspectos do entorno do empreendimento, e a partir disso, atender às preocupações, exigências e critérios da categoria.

Quadro 4.2 - Estrutura da primeira versão da Categoria 1 do RT do Processo AQUA.

Preocupações	Exigências	Critérios
Consideração das vantagens e desvantagens do entorno	Contexto geográfico	Clima (sol; vento; precipitações; temperatura; umidade).
		Vistas (oportunidades e restrições do terreno; contexto).
		Águas pluviais (escoamento e tratamento; impermeabilização).
		Ecossistemas e biodiversidade (preservação do meio; desenvolvimento da biodiversidade).
		Topografia do terreno (altitude e desníveis acentuados; consistência do solo e do subsolo (sondagem)).
	Pontos positivos e negativos do terreno e do entorno	Incômodos do entorno (olfativos; sonoros; visuais).
		Poluição existente (do ar; eletromagnéticas)
		Riscos (naturais, tecnológicos, plano de prevenção de riscos)
	Contexto Social	Vizinhança (impacto do empreendimento sobre a vizinhança)

Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável e redução dos impactos relacionados ao transporte	Criação de um ambiente exterior agradável	Disposições locais e municipais
		Áreas de lazer
		Equipamentos para crianças, áreas para descanso.
		Local para agrupamento de resíduos
	Redução dos impactos relacionados ao transporte	Paisagismo
		Separação efetiva de vias pedestres/ veículos
		Estacionamento para ambulância, deficientes ou pessoas com dificuldade de locomoção e bicicletas.
		Vias especiais para bicicletas

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

O Quadro 4.3 expõe de forma resumida a nova estrutura da categoria 1 existente na segunda versão do Referencial Técnico, de 2013. Sua estrutura foi rearranjada e reformulada, através do desmembramento de preocupações, do relevante acréscimo de exigências e critérios e de alterações na sequência de apresentação destes na Categoria.

Quadro 4.3 – Estrutura da segunda versão da Categoria 1 do RT do Processo AQUA.

Preocupações	Exigências	Critérios
1.1 Consideração das vantagens e desvantagens do entorno e justificativa dos objetivos e soluções adotadas para o empreendimento	1.1.1 Clima	Sol
		Vento
		Precipitações
		Temperatura
		Umidade
	1.1.2 Vistas	Recuos
		Áreas verdes
	1.1.3 Águas pluviais	Escoamento, necessidades de tratamento
		Impermeabilização
	1.1.4 Ecossistemas e biodiversidade	Preservação do meio
		Desenvolvimento da biodiversidade
	1.1.5 Topografia	Altitude e desníveis, altura do lençol freático e resistência do solo
		Sonoros
	1.1.6 Pontos positivos e negativos relacionados a incômodos	Olfativos
		Visuais
		Do ar
	1.1.7 Pontos positivos e negativos relacionados à poluição	Eletromagnéticas
		Naturais
		Tecnológicos
1.2 Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável	1.2.1 Elementos para obtenção de um ambiente exterior agradável	Plano de Prevenção de riscos
		Vizinhança
		Disposições locais e municipais
		Regulamentação local, estadual e federal
	1.2.2 Garantia de uma iluminação exterior ótima	Dispositivos de transporte e sinalização
		Criação de espaços
		Áreas de lazer internas
		Equipamentos para crianças, áreas para descanso.
	1.2.3 Otimização das sensações de conforto e de segurança	Local para agrupamento de resíduos
		Paisagismo
	1.2.4 Efeitos indesejáveis do vento	Realização de simulação
		Disposições arquitetônicas e de planos de massa
1.3 Redução dos impactos relacionados ao transporte	1.2.5 Efeitos indesejáveis das chuvas	Disposições arquitetônicas, paisagísticas e de planos de massa
		1.2.6 Identificação do potencial de insolação do terreno
	1.2.7 Instalação de áreas verdes e identificação do índice de refletância solar dos materiais de revestimento dos pisos, coberturas, fachadas e muros	1.2.8 Caminhos funcionais internos do terreno e caminhos para pedestres
		1.3.1 Facilidade de acesso dos estacionamentos de veículos
	1.3.2 Visibilidade e segurança dos caminhos para pedestres	1.3.3 Acessos para portadores de deficiências
		1.3.4 Planos de massa e de infraestrutura interna da gleba
	1.3.3 Acessos para portadores de deficiências	1.3.5 Acessos seguros e diferenciados para zonas de resíduos
		1.3.6 Disponibilidade de ponto de paragem de transporte coletivo e antecipação de evoluções e conexões futuras de diferentes meios
	1.3.4 Planos de massa e de infraestrutura interna da gleba	1.3.7 Implantação do projeto a menos de 400 m de um ponto de transporte coletivo
		1.3.8 Acessos seguros a pontos de parada de transporte coletivo
	1.3.5 Acessos seguros e diferenciados para zonas de resíduos	1.3.9 Acessos seguros ligando as vias até as entradas e bicicletário do empreendimento

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

A seguir apresentam-se as devidas análises para cada elemento constituinte da Categoria.

4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE: VANTAGENS E DESVANTAGENS DO ENTORNO

Na versão inicial da Categoria 1, a primeira preocupação, Consideração das vantagens e desvantagens do entorno, está seccionada em três exigências: contexto geográfico; pontos positivos e negativos do terreno e do entorno; e contexto social. Por sua vez, essas três se subdividem em diversos critérios.

Os critérios, conforme apresentação no Quadro 4.2, determinam fatores que o projetista deve levar em consideração durante a concepção do projeto. Para que a edificação seja projetada de maneira a se integrar ao seu contexto, o profissional deve estudar e avaliar aspectos do entorno do empreendimento, e a partir disso, atender às preocupações, exigências e critérios da categoria.

4.1.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO

Na versão inicial da categoria 1, a primeira exigência da preocupação, “Consideração das vantagens e desvantagens do entorno”, é denominada de Contexto geográfico e divide-se em critérios seccionados nas seguintes temáticas: Elementos do clima, Vistas, Águas pluviais, Ecossistema e biodiversidade e Topografia do terreno. Com a atualização do documento, foi eliminada a exigência denominada Contexto geográfico e as temáticas dos critérios assumiram a posição de exigências, conforme demonstrado nos Quadros 4.2 e 4.3

Nas versões 1 e 2 do RT, observou-se tanto a ausência de critérios com parâmetros qualitativos e quantitativos, normas complementares e legislações, quanto a insuficiência de conceitos, definições, recomendações técnicas e medidas executáveis para o atendimento dos critérios.

A seguir, apresenta-se a avaliação de cada um dos critérios da Subcategoria 1.1, traçando comparações das diferentes versões do RT entre si e destas com outras ferramentas de certificação.

4.1.1.1 ELEMENTOS DO CLIMA

A exigência “Elementos do Clima” divide-se nos seguintes critérios: Sol, Vento, Precipitações, Temperatura e Umidade. A maior parte deles dispõe de informações insuficientes para que um edifício obtenha o desempenho desejado na Categoria. Necessitando assim, serem aprofundados, visando englobar diversos aspectos importantes que estão atualmente ausentes neste critério, conforme ilustrado no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Avaliação dos critérios referentes ao Clima da primeira versão da Categoria 1.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
		RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2
Avaliação	Suficiente												
	Insuficiente	x	x		x		x		x				
	Ausente			x		x		x		x	x	x	x
	Subjetividade	x	x										

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Apenas os critérios Sol e Vento foram mais aprofundados que os demais. Para o critério Sol deram-se as seguintes indicações: orientação, trajetória solar, sombreamentos possíveis sofridos e provocados pelo empreendimento. Já o critério Vento foi um pouco mais detalhado, na versão 1 do RT, através da seguinte frase: “orientação de acordo com os ventos predominantes”, que, na segunda versão do RT, foi eliminada.

Apesar da exigência elementos do clima ter sido avaliada como fácil pelos profissionais entrevistados, acredita-se que pode haver ainda um maior aprofundamento da mesma. Um bom projeto deve considerar a análise climática local e atender às necessidades de conforto dos futuros ocupantes da edificação, através da consideração de elementos climáticos no momento de concepção do projeto, como por exemplo, proteger ambientes de maior permanência de usuários da incidência solar direta. O adequado uso dos elementos do

clima no projeto da edificação pode trazer muitos benefícios relacionados à sua eficiência energética, à redução do consumo de energia e à saúde dos ocupantes.

Os critérios desta exigência precisam ser contemplados de forma mais completa, disponibilizando mais parâmetros quantitativos e qualitativos, e diretrizes na forma de medidas executáveis. A certificação LEED, por exemplo, apresenta alternativas aplicáveis para as questões climáticas, estando entre seus requisitos fazer a análise da insolação do projeto, por meio da aplicação da Carta Solar e demonstrar os cálculos efetuados, por meio de programa computacional, ou pela sua descrição. Esta certificação americana, também determina o uso da norma brasileira de desempenho térmico de edificações, ABNT 15220, que se encontra ausente no Processo de certificação AQUA.

Conclui-se, portanto que nos critérios relativos ao clima, apresentados na categoria 1 do Processo AQUA, não está claro de que forma o projeto deve ser elaborado pelos profissionais, a fim de atender aos requisitos necessários para a obtenção da certificação. Além de requisitos insuficientes e subjetivos, não há exigência de documentação comprobatória de estudos realizados a respeito dos elementos do clima para implantação do empreendimento.

Se não é exigida a comprovação do estudo de tais recursos, sendo estes importantes para a sustentabilidade do empreendimento, como avaliar se o mesmo atende aos requisitos da Categoria? Como ocorre sua classificação nos níveis bom, superior ou excelente?

4.1.1.2 VISTAS

Na primeira versão do Referencial Técnico, este critério divide-se em dois itens, (1) Oportunidades e restrições do terreno e (2) Contexto. Além destes, nenhum outro requisito ou parâmetro é mencionado, observando-se assim a sua abordagem inicial extremamente resumida. Em virtude disso e da sua dificuldade de aplicação, detectada por parte dos profissionais entrevistados, o critério passou por uma reformulação na segunda versão do RT, na qual foram agregadas informações que o esclareceram, como diretrizes, parâmetros quantitativos, medidas executáveis e outros, que juntos facilitaram o atendimento do critério (Quadro 4.5).

Quadro 4.5 - Critério ‘Vistas’ e suas diferenças nas duas versões do RT.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
		RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2
Avaliação	Suficiente		x		x		x		x		x		
	Insuficiente												
	Ausente	x		x		x		x		x		x	x
	Subjetividade												

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Os elementos acrescentados ao documento trouxeram consigo, além de parâmetros quantitativos, a exigência de legislações e requisitos mínimos a serem respeitados. Com isso, obteve-se maior objetividade ao critério em análise, cuja presença não foi identificada em outras ferramentas de certificação. Sendo assim, acredita-se não ser necessária a elaboração de diretrizes extras para este critério, visto que as informações acrescentadas na segunda versão do RT são suficientes para auxiliar o projetista na criação de estratégias de projeto para o atendimento do critério.

4.1.1.3 ÁGUAS PLUVIAIS

Igualmente aos anteriores, este critério, referente à gestão de águas pluviais, é abordado pela Categoria 1 de forma bastante sintetizada, sendo constituído somente por dois itens, denominados Escoamento/Tratamento e Impermeabilização. Diante de uma comparação estabelecida entre as diferentes versões da Categoria 1, o Quadro 4.6 demonstra que no critério em questão, não são explicitados nem exigidos objetivos, requisitos e legislações existentes para o alcance de um dos níveis (bom, superior ou excelente) determinados para o atendimento da categoria.

Quadro 4.6 - Critério ‘Águas Pluviais’ e suas diferenças nas duas versões do RT.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
		RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2
Avaliação	Suficiente												
	Insuficiente	x											
	Ausente		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Subjetividade												

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Devido à reduzida informação existente e à grande relevância deste critério, visto que ele trata de um insumo finito, um bem de valor econômico, indispensável à garantia da saúde pública e à manutenção da vida, é urgente a incorporação de pré-requisitos referentes à sua temática, águas pluviais, na categoria em que se encontra. Fato este comprovado através da percepção de profissionais entrevistados, que alegaram enfrentar dificuldades no atendimento ao critério. Com isso, a inclusão de requisitos com parâmetros qualitativos e quantitativos e a exigência de soluções de projeto que visem à redução da superfície impermeável, o aumento da permeabilidade no terreno e infiltração no solo, e a diminuição do volume escoado de águas pluviais é um imperativo para melhoria do critério.

Ao realizar uma análise comparativa da temática “Águas Pluviais” entre as ferramentas Processo AQUA e Selo Casa Azul, observou-se que a abordagem realizada pela última é bastante minuciosa e completa, diferentemente da primeira. O selo Casa Azul dispõe de objetivos e indicadores com parâmetros quantitativos e ainda exige uma documentação que comprove o atendimento destes. O Selo Casa Azul garante dessa forma, que o empreendimento possuirá, comprovadamente, um determinado desempenho ambiental. A mesma garantia não é possível de se obter no Processo AQUA, em virtude da inexistência de pré-requisitos.

Com isso, propõe-se o aprofundamento deste critério, através da elaboração de diretrizes, pré-requisitos (com parâmetros qualitativos e quantitativos) e indicadores que possam orientar o processo do projeto, para que deste, nasça uma edificação capaz de garantir um bom aproveitamento e gestão das águas pluviais.

4.1.1.4 ECOSSISTEMAS E BIODIVERSIDADE

Na primeira versão do Referencial Técnico, este critério foi abordado abreviadamente pela Categoria 1, estando apenas dividido nos seguintes itens: preservação do meio e desenvolvimento da biodiversidade. Requisitos, recomendações técnicas ou diretrizes para garantir a mencionada preservação do meio e o desenvolvimento da biodiversidade, são inexistentes. Tal ausência explica a dificuldade encontrada pelos profissionais em atender a este critério, detectada através da aplicação do questionário, através do qual o mesmo foi eleito o critério de maior dificuldade dentro da primeira preocupação da categoria 1 do Processo AQUA.

Em virtude do pouco aprofundamento deste critério na primeira versão do RT, esta dificuldade, também observada pela Fundação Vanzolini, passou por uma atualização, ganhando um formato mais objetivo, trazendo tanto parâmetros qualitativos e quantitativos como diretrizes na forma de medidas executáveis, a serem seguidos pelos profissionais responsáveis pela etapa de projeto (

Quadro 4.7). Dentre as diretrizes incorporadas ao critério, encontram-se a escolha de espécies vegetais e a exigência de superfícies vegetalizadas sobre o solo.

Quadro 4.7 - Critério ‘Ecossistemas e biodiversidade’ e suas diferenças nas diferentes versões do Referencial Técnico.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
Avaliação	Suficiente		x				x		x		x		
	Insuficiente				x								
	Ausente	x		x		x		x		x		x	x
	Subjetividade												

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Apesar dos melhoramentos realizados nas partes integrantes do critério, acredita-se que ainda é possível aperfeiçoá-lo, incorporando novas medidas e exigências, tornando-o ainda mais abrangente e completo, através da proposição de diretrizes, que pode além de garantir o cunho ambiental da edificação, conduzi-la a patamares mais elevados.

No Selo Casa Azul, por exemplo, exige-se uma documentação comprobatória, composta pelo projeto paisagístico e pela indicação das espécies arbóreas e suas dimensões previstas para o atendimento ao qual se propõe. Além das exigências de documentação, a ferramenta criada pela Caixa Econômica também enumera uma série de recomendações técnicas, cuja maioria é ilustrada com exemplos já executados, enfatizando ainda os benefícios da utilização de tais recursos.

Diante do paralelo realizado entre as ferramentas Processo AQUA e Selo Casa Azul, para o critério em análise, percebeu-se que há grandes possibilidades de aprofundamento para a certificação inspirada no HQE. A fim de que o critério se torne um instrumento capaz de garantir a preservação do ecossistema e da biodiversidade do projeto, muitos fatores ainda precisam ser incorporados ao documento em estudo. Como exemplos, tem-se: recomendações técnicas, exigência de parâmetros qualitativos e quantitativos, e principalmente, uma documentação que comprove o atendimento de todos estes fatores.

4.1.1.5 TOPOGRAFIA DO TERRENO

No primeiro Referencial Técnico, de 2010, este critério, que faz parte da exigência Contexto Geográfico, foi tratado de forma extremamente sucinta, dividindo-se apenas nos seguintes tópicos: altitude e desníveis acentuados e consistência do solo e do subsolo (sondagem). Já na segunda versão do RT, este critério praticamente não foi alterado, apenas sua estrutura de tópico foi removida, dando lugar à seguinte frase: “Identificação do estado existente e medidas tomadas em relação à topografia e características do solo do terreno, considerando aspectos relacionados à altitude e desníveis acentuados, altura do lençol freático e tipo e resistência do solo” (Quadro 4.8).

Quadro 4.8 - Critério ‘Topografia do terreno’ e suas diferenças nas diferentes versões do Referencial Técnico.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
		RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2
Avaliação	Suficiente												
	Insuficiente	x	x										
	Ausente			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Subjetividade												

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Conforme descrito anteriormente, a categoria 1 menciona que deve haver tanto a identificação do estado existente do solo quanto a execução de medidas que levem em consideração os aspectos citados. Contudo, observou-se a carência de exigência de requisitos e do fornecimento de parâmetros e medidas a serem cumpridas, com o objetivo comum de atender ao critério. Apesar de ter sido classificado pelos profissionais entrevistados como “fácil”, ainda assim considera-se importante, neste critério, a inserção de requisitos obrigatórios, além de maiores explicações e sugestões de medidas capazes de dar suporte ao projetista para o atendimento do critério, como fez o Selo Casa Azul.

A certificação Casa Azul, no tocante à Topografia do Terreno, sugere algumas recomendações técnicas como: (1) observar as exigências quanto à declividade máxima do terreno, prescritas nas legislações federal, estaduais e locais pertinentes, e prover, na proposta do empreendimento, soluções compatíveis com o perfil do terreno, que minimizem a movimentação de terra, o consequente consumo de recursos, a alteração da topografia e do solo superficial locais e o risco de deslizamentos; e (2) observar e procurar exceder as distâncias mínimas a fundos de vales e cotas de inundação, prescritas nas legislações federal, estaduais e locais pertinentes, como por exemplo, o Código Florestal Brasileiro que traz considerações sobre áreas de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de qualquer curso d’água, numa faixa de 30 metros de cada lado ou 50 metros ao redor de nascentes. Tais recomendações facilitam e aceleram o processo de projeto, tornando-o uma etapa mais objetiva e prática.

Na sequência das análises, expõem-se as avaliações realizadas para a segunda exigência, Pontos positivos e negativos do terreno e do entorno, da preocupação em questão.

4.1.2 PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO TERRENO E DO ENTORNO

Dividida igualmente em três temas principais, tanto na primeira quanto na segunda versão da categoria 1, esta exigência foi tratada de forma diferente em cada documento. Sendo a inicial mais sucinta e a seguinte mais detalhada e minuciosa, na última, alguns dos seus critérios ganharam requisitos mais relevantes com o estabelecimento de importantes parâmetros qualitativos. Tais fatores podem ser observados nas análises individuais realizadas para cada critério, que se apresentam na sequência.

4.1.2.1 INCÔMODOS DO ENTORNO

Na primeira versão da categoria 1, o critério “Incômodos do entorno” subdivide-se em três itens, olfativos, sonoros e visuais, e estão apresentados no formato de tópicos, sem qualquer informação adicional. Observou-se que desta maneira, não há informação suficiente, neste critério, para que o projetista se guie e saiba como incluir estes aspectos em seu projeto. Na segunda versão do RT, diversas informações foram incorporadas ao critério, tornando-o mais claro e objetivo, permitindo assim, que projetistas adotem soluções de projeto visando à minimização dos incômodos (Quadro 4.9).

Quadro 4.9 - Critério ‘Incômodos do entorno’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
Avaliação	Suficiente		x										
	Insuficiente	x									x		x
	Ausente			x	x	x		x		x		x	
	Subjetividade						x		x				

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

De acordo com informações contidas na Categoria 1 do Referencial Técnico, o empreendedor deve expressar sob a forma de objetivos e soluções para o empreendimento, elementos de análise do terreno e do seu entorno. Porém, conforme demonstrado no Quadro 4.9, continuam ausentes ou insuficientes, na versão atual do documento, os parâmetros quantitativos, as recomendações técnicas e a exigência de documentação comprobatória, e ainda, os requisitos mínimos e as medidas executáveis acrescentadas são consideradas subjetivas.

Ainda neste critério, é mencionado que o projetista deve encontrar soluções para incômodos olfativos, sonoros e visuais. Portanto, é fundamental a presença de um indicador de incômodo, através da estipulação de um determinado valor ou medida, que a partir dos quais, passa a ser necessária a elaboração de soluções visando eliminar ou conter o problema no empreendimento que pretende obter a certificação.

Tem-se um bom exemplo disso na ferramenta de certificação Casa Azul, onde há um indicador que determina que não deve haver, no raio de pelo menos 2,5 quilômetros no entorno do empreendimento, marcado a partir do seu centro geométrico, fatores considerados prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores. São eles: fontes de ruídos excessivos e constantes (rodovias, aeroportos e alguns tipos de indústrias), odores e poluição excessiva e constante (advindos de estações de tratamento de esgoto

(ETE), lixões e alguns tipos de indústria); e para linhas de transmissão, deve ser adotada uma faixa não edificante de 40 metros de cada lado.

Apesar de possuir a mesma preocupação em limitar os incômodos e poluições sonoras, olfativas e visuais do entorno do empreendimento, o RT do Processo AQUA, diferentemente do selo Casa Azul, não especifica parâmetros quantitativos. Acredita-se que sem parâmetros, não é possível afirmar se há ou não o impacto da poluição ou incômodo no empreendimento e até mesmo se a edificação está livre de tais incômodos. Sendo assim, acredita-se ser necessária a elaboração de indicadores para serem seguidos na etapa de projeto, com a intenção de prever a proteção do empreendimento contra eventuais incômodos olfativos, sonoros ou visuais.

4.1.2.2 POLUIÇÃO EXISTENTE

Por meio da aplicação de questionários realizada com profissionais cujos projetos passaram pelo processo de certificação da ferramenta AQUA, identificou-se que o critério em análise, Poluição existente, foi avaliado com um elevado grau de dificuldade de compreensão. Sendo assim, dentre todos os critérios existentes na Categoria 1, o de maior dificuldade.

Isso se deve às restritas informações que envolvem este critério. Subdivido apenas em dois itens, “Do Ar” e “Eletromagnéticas”, tanto na primeira quanto na segunda versão do Referencial Técnico, este critério não torna explícitos quais são os parâmetros a serem alcançados, deixando a desejar no fornecimento de informações, conforme demonstrado no Quadro 4.10. Com isso, dificulta-se a compreensão do documento por parte do projetista, cuja função é atender tais parâmetros, através da elaboração de projetos, que por sua vez, devem atingir um determinado desempenho ambiental, para o alcance da certificação. Desempenho que ainda se encontra indefinido pela própria ferramenta.

Quadro 4.10 - Critério ‘Poluição existente’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
Avaliação	Suficiente												
	Insuficiente	x	x						x		x		
	Ausente			x	x	x	x	x		x		x	x
	Subjetividade												

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Em contrapartida, há certificações em que a questão da poluição é abordada de maneira diferentemente, com objetivos e requisitos mais bem definidos. Na ferramenta americana LEED, por exemplo, houve a preocupação de estabelecer uma performance mínima de qualidade do ar, visando reduzir seu nível de poluição e intensificar sua qualidade em edifícios. Para o atendimento de tal desempenho, requisitos mínimos foram estabelecidos, através do requerimento de algumas seções da norma *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE).

Requisitos mínimos, medidas executáveis e o estabelecimento de uma performance mínima são elementos ausentes no critério “Poluição existente”, que necessitam maior desenvolvimento, em troca de ganhar objetividade e reduzir a flexibilidade do critério. Com a incorporação destes elementos, até então ausentes, os projetistas terão maior embasamento para projetar edificações com um grau de desempenho mais elevado no que diz respeito à poluição, garantindo efetivamente a sua redução ou eliminação.

4.1.2.3 RISCOS

Preocupado com os riscos naturais e tecnológicos, este critério pretende compreender tanto os riscos provenientes do entorno do empreendimento e do bairro, quanto os possíveis danos causados ao meio ambiente local, às construções, às pessoas, ou àquilo que pode

causar o mau funcionamento de serviços e atividades, em caso de catástrofes naturais ou tecnológicas.

Na avaliação deste critério, realizada pelos profissionais já mencionados, o resultado revelou que houve dificuldade de compreensão dos seus requisitos. Na verdade, não se pode afirmar que existem requisitos a serem cumpridos neste critério, uma vez que nele, não há presença de normas, leis ou parâmetros quantitativos, conforme evidenciado no Quadro 4.11. Constituído de apenas três itens (Riscos naturais, Riscos tecnológicos e Plano de prevenção de riscos) nas duas versões do Referencial Técnico, o critério “Riscos” não expõe ao projetista, quais objetivos, requisitos ou parâmetros devem ser alcançados para se obter a classificação pretendida, bom, superior ou excelente. Sendo assim, mais um critério descrito de forma abreviada pelo RT do Processo AQUA.

Quadro 4.11 - Critério ‘Riscos’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
Avaliação	Suficiente												
	Insuficiente	x	x										
	Ausente			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Subjetividade	x	x										

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

A temática abordada por este critério do Processo AQUA não foi identificada em outras ferramentas de certificação, podendo ser este o motivo da sua debilidade e ausência de informações importantes no documento da certificação (Referencial Técnico). Documento este que atua como guia na elaboração de projetos que visam uma determinada classificação no critério em análise da categoria 1.

Diante da fragilidade detectada e da dificuldade enfrentada pelos profissionais, este trabalho visa aprofundar as informações do critério, para a consequente obtenção de uma

melhor gestão de riscos em empreendimentos certificados pelo Processo AQUA. Para isto, etapas devem ser estabelecidas, em primeiro lugar, a identificação dos riscos, e em seguida, a elaboração de medidas executáveis em projeto, adequadas para sua minimização. Dessa forma, o objetivo do critério, evitar riscos aos empreendimentos, poderá ser alcançado mais rapidamente através da elaboração de diretrizes, com o intuito de listar medidas técnicas ou arquitetônicas para os projetos.

Em continuidade com as análises da categoria 1, apresenta-se a seguir a terceira exigência – Contexto social – da preocupação em estudo, e as respectivas avaliações de seus critérios.

4.1.3 CONTEXTO SOCIAL

A exigência Contexto Social desmembra-se de forma semelhante nas duas versões do Referencial Técnico, ou seja, contendo dois tópicos principais, (1) Vizinhança (Impacto do empreendimento sobre a vizinhança) e (2) Disposições locais e municipais, também denominados de critérios, que por sua vez, foram particularmente avaliados na sequência.

4.1.3.1 VIZINHANÇA

O primeiro critério da exigência Contexto Social aborda uma temática cujo objetivo é limitar o impacto da edificação no seu entorno, defendendo os direitos da vizinhança. Em um dado contexto urbano e face às características específicas do local, este critério pretende não degradar a situação existente e na medida do possível, melhorá-la.

É bastante breve a descrição deste critério nos referenciais técnicos, tanto na primeira quanto na segunda versão, constando apenas que deve ser estudado o impacto do empreendimento sobre a vizinhança, sem qualquer indicação de objetivos, requisitos mínimos, normas e legislações complementares ou recomendações técnicas a serem cumpridas para o atendimento do critério (Quadro 4.12).

Quadro 4.12 - Critério ‘Vizinhança’ e suas diferenças nas diferentes versões do RT.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
		RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2
Avaliação	Suficiente												
	Insuficiente	x	x										
	Ausente			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Subjetividade												

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Conforme ilustrado no quadro anterior, a ausência de informações detectada neste critério esclarece a dificuldade encontrada por alguns dos profissionais entrevistados quanto à interpretação e compreensão do mesmo.

Em contraponto com o Processo AQUA, no Selo Casa Azul, no item que trata da relação do empreendimento com a vizinhança, existem informações bastante detalhadas e objetivas, subdivididas em: objetivo, indicador, documentação e recomendações técnicas. Com isso, pode-se afirmar que o Selo Casa Azul trata este critério de forma mais abrangente e técnica que o Processo AQUA, uma vez que delimita objetivos a serem cumpridos, menciona medidas a serem executadas, exige documentação comprobatória e, ainda, lista recomendações técnicas para projetistas.

4.1.3.2 DISPOSIÇÕES LOCAIS E MUNICIPAIS

Este critério, também pouco descritivo, determina que a elaboração de projetos deve estar em conformidade com as devidas disposições locais e municipais, atendendo aos recursos disponíveis de energia e água, ao tipo de coleta de resíduos e à regulamentação local aplicável (código de obras, lei de zoneamento, etc).

De acordo com uma avaliação realizada e com os resultados obtidos da aplicação de questionários com profissionais de projetos certificados pelo Processo AQUA, este foi um

dos critérios classificados como de fácil interpretação e compreensão, na sua configuração do primeiro Referencial Técnico. Sem ter sofrido alteração da primeira para a segunda versão do RT, este critério não pode ser avaliado da mesma maneira que os demais. Ou seja, não há possibilidade de analisá-lo quanto à presença de parâmetros quantitativos e qualitativos, recomendações técnicas, requisitos mínimos, medidas executáveis e documentação comprobatória, já que se trata de um item da categoria 1, cuja exigência é o atendimento de disposições locais e municipais. Sendo assim, um critério bastante flexível e adaptável a todas as modalidades de empreendimentos, uma vez que cada localidade possui sua legislação específica, com requisições e parâmetros já estabelecidos.

Impossibilitando assim, a elaboração de parâmetros universais para serem considerados na totalidade dos empreendimentos que visem a certificação neste critério da categoria 1.

Acredita-se, portanto, não ser necessária a elaboração de diretrizes para este critério em particular, uma vez que as mesmas serão determinadas pelas legislações locais e municipais da localidade dos empreendimentos. Dentre os critérios da categoria em questão, esse é o que se demonstra mais flexível do ponto de vista das regionalidades, ou seja, das particularidades locais do sítio de implantação do empreendimento.

Na exigência “Contexto Social”, e consequentemente nos critérios Vizinhaça e Disposições locais/municipais, encerrava-se a preocupação “Consideração das vantagens e desvantagens do entorno” na primeira versão da categoria 1 e do Referencial Técnico. Já na versão atualizada do documento, divulgada em janeiro de 2013, uma nova exigência foi incorporada. Denominada “acessibilidade, bem estar e convívio”, ela é constituída de três critérios que dizem respeito a:

- ✓ Regulamentação local, estadual e federal relacionada à acessibilidade e instalação de sinalização adaptada à funcionalidade dos espaços externos;
- ✓ Adoção de dispositivos de transporte e de sinalização destinados às pessoas com deficiência física, mais abrangentes que a exigência regulamentar mínima.
- ✓ Criação de espaços de convívio, repouso ou atividades particulares, para os funcionários e prestadores de serviços do condomínio.

Em virtude de ser uma exigência nova na categoria, cuja elaboração foi posterior à aplicação dos questionários desta pesquisa, não houve avaliação do grau de compreensão

da mesma por parte dos profissionais entrevistados. Apesar de acreditar que esta exigência será de fácil interpretação e compreensão, o aprofundamento na descrição dos critérios é de grande importância dada a relevância do tema e também poderá facilitar o atendimento aos mesmos e consequentemente a elaboração de projetos adequados. Como por exemplo, a especificação de quais dispositivos de transporte e de sinalização devem ser adotados para o atendimento do segundo critério.

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE: ORDENAMENTO DA GLEBA PARA CRIAR UM AMBIENTE EXTERIOR AGRADÁVEL

A segunda preocupação da categoria 1, cujo objetivo é assegurar o ordenamento da gleba para a criação de um ambiente exterior agradável no projeto do empreendimento, foi bastante aprofundada e detalhada na segunda versão do Referencial Técnico. Enquanto na primeira versão ela continha apenas uma exigência, na segunda, sete foram acrescentadas, tornando a preocupação mais abrangente e contemplando um maior número de informações, conforme demonstrado no Quadro 4.13.

Quadro 4.13 - Diferenças da preocupação ‘Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável’ nas versões do Referencial Técnico.

Aspectos Avaliados		1ª versão da Categoria 1	2ª versão da Categoria 1
Critérios	Qualitativos	7	14
	Quantitativos	0	0
Documentação comprobatória		2	5
Medidas executáveis		3	12
Critérios determinados por Legislação		0	0

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Com a referida atualização do RT, a preocupação em questão tornou-se mais abrangente, por meio da incorporação de critérios que demandam dos projetistas uma reflexão aprofundada de aspectos climáticos, acústicos e visuais, estudo de iluminação e de poluição visual e, ainda, a segurança dos espaços exteriores. A partir de uma análise do local do empreendimento, de dados do entorno, das suas vantagens, limitações e de atividades futuras, o conjunto de critérios acrescentados exige um trabalho minucioso para limitar o impacto de equipamentos ou atividades ruidosas, perturbações relacionadas ao

tráfego, e também efeitos do vento, chuva, sol, etc. Assim, o objetivo geral é a criação de ambientes exteriores agradáveis tanto para os usuários do empreendimento como para a vizinhança.

Classificada pelos profissionais entrevistados nesta pesquisa, como uma preocupação, cujos critérios são de fácil compreensão, acredita-se que, após a criação de sete novas exigências, o nível de entendimento permanecerá inalterado, avaliado pela maioria dos entrevistados como fácil.

Contudo, diante da indicação de exigências e critérios que esta preocupação fornece, pode-se afirmar que ainda se encontram ausentes alguns requisitos mais objetivos com parâmetros quantitativos. A exigência 1.2.1 (Quadro 4.3) é um exemplo. Nela, cita-se que deve haver áreas de lazer internas, equipamentos para crianças, áreas para descanso, local para agrupamento de resíduos e paisagismo, porém, em nenhum momento menciona a porcentagem de área desses ambientes em relação à área total do empreendimento ou quais estratégias arquitetônicas e paisagísticas podem ser utilizadas para tais zonas. De todos os critérios desta preocupação, detectou-se que somente neste possui ausência de informações mais objetivas ou quantitativas, dificultando assim a elaboração do projeto do empreendimento para estes aspectos. Com isso, diretrizes serão elaboradas apenas para o primeiro critério e dispensadas para os demais, em função de que não foi identificada a necessidade.

4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE: REDUÇÃO DOS IMPACTOS RELACIONADOS AO TRANSPORTE

A terceira e última preocupação da Categoria 1 representa os meios de transporte urbanos limpos, aqueles que são nada ou pouco poluentes. As exigências desta preocupação, que na primeira versão do RT possuía apenas uma, e esta era subdividida em quatro critérios, hoje, na versão atual do RT, somam-se nove exigências, que exigem e recomendam a utilização de meios eficientes de transporte, como transporte público, ciclovias, vias para pedestres, estacionamentos para pessoas com deficiência, estacionamento para bicicletas, entre outros.

Em análise prévia desta preocupação na primeira versão do Referencial Técnico, percebeu-se a necessidade de reformulação da mesma, uma vez observada a ausência de aspectos, como apresentação de requisitos mais objetivos, fornecimento de dados e parâmetros quantitativos e exigência de materiais de suporte com justificativa das medidas adotadas em projeto. Tais aspectos, observados pela autora durante o desenvolvimento do presente trabalho, também foram detectados pela equipe do Processo AQUA, quando em virtude da atualização sofrida pelo Referencial Técnico e consequentemente pela Categoria 1, em janeiro de 2013, ocorreu a incorporação de alguns dos itens supracitados no documento, refletindo de forma clara a relevância dada a esses fatores, na segunda versão do Referencial Técnico (Quadro 4.14 e Quadro 4.15).

Quadro 4.14 – Alterações da preocupação ‘Redução dos impactos relacionados ao transporte’ nas versões 1 e 2 do Referencial Técnico.

Aspectos Avaliados		1ª versão da Categoria 1	2ª versão da Categoria 1
Critérios	Qualitativos	3	9
	Quantitativos	0	1
Documentação comprobatória		1	2
Medidas executáveis		3	9
Critérios determinados por Legislação		0	1

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Quadro 4.15 - Avaliação dos elementos constituintes da preocupação ‘Redução dos impactos relacionados ao transporte’ e suas diferenças nas duas versões do Referencial Técnico.

Elementos avaliados		Existência de parâmetros				Existência de							
		Qualitativos		Quantitativos		Requisitos mínimos		Medidas executáveis		Recomendações técnicas		Documentação comprobatória	
		RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2	RT 1	RT 2
Avaliação	Suficiente		x				x						
	Insuficiente	x			x	x		x	x		x	x	x
	Ausente			x						x			
	Subjetividade												

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Diante da nova versão da categoria, a preocupação em questão ganhou uma abordagem mais ampla, contemplando requisitos, exigências e parâmetros mais significativos, como a solicitação de planos de massa e de infraestrutura interna, a obrigatoriedade de apresentação de medidas justificadas, o desenvolvimento de parâmetros quantitativos e a exigência de critérios que atendam a uma determinada normatização técnica.

Ainda assim, para alguns dos novos critérios não são exigidos requisitos com conteúdo objetivo, parâmetros quantitativos ou comprovação por meio de documentos que demonstrem as medidas adotadas em projeto. Sendo assim, esta última preocupação da categoria 1 também integra o grupo de preocupações carente de detalhamento em algumas das suas exigências, critérios e requisitos, e que mesmo reformulada, ainda apresenta uma estrutura, em alguns aspectos resumida e superficial.

4.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Como demonstrado neste capítulo, através das análises de cada elemento constituinte da categoria 1, esta investigação explicitou que suas preocupações, exigências e critérios possuem um caráter subjetivista, com insuficiência de informações em alguns casos.

Independente da metodologia que se adota, quanto maior o seu detalhamento, melhor será sua assimilação e maior será sua abrangência, apresentando conseqüentemente, um maior número de elementos, que levarão ao estabelecimento de medidas mais eficazes, colaborando para a elaboração do projeto, conforme determinações da categoria.

Através de suas preocupações e critérios, a categoria “Relação do edifício com seu entorno” não permite quantificar os impactos que a edificação causa ao meio ambiente e à saúde dos usuários. Existe uma dificuldade, em virtude dos critérios não apresentarem critérios baseados em parâmetros quantitativos e referenciados em normas, como demonstrado por Hilgenberg et al (2011). Porém, é indiscutível que a categoria é essencial para questões ambientais do território e para a qualidade ambiental de um edifício, que começa com o seu entorno, abordando problemas como incômodos, poluição, etc.

O conjunto de informações proveniente da análise crítica da categoria 1 demonstra a importância da elaboração de uma revisão do Referencial Técnico do Processo AQUA, especificamente da categoria analisada, com vistas a aprimorar e detalhar suas preocupações, critérios, requisitos e indicadores de desempenho existentes, tornando-os itens de fácil entendimento e aplicação.

A identificação de dificuldades, falhas, deficiências e abordagens que o sistema não contempla de forma clara no atual processo de certificação forneceu subsídios para a proposta final deste trabalho, a elaboração de diretrizes para projetos habitacionais sustentáveis. O principal intuito é poder contribuir de forma determinante na parametrização do método e prestar auxílio a profissionais autores de projetos que visem a certificação AQUA, tornando o processo mais prático, através de uma melhor compreensão do documento, em especial para a primeira categoria da ferramenta. Logo, através da elaboração das diretrizes, pretende-se conceder alternativas disponíveis para mitigar ao máximo os impactos ambientais dos empreendimentos, na fase de projeto.

Mediante a análise crítica da Categoria 1 realizada neste capítulo, apresentam-se no capítulo a seguir as diretrizes voltadas à elaboração de projetos de empreendimentos habitacionais, considerando todas as suas relações com o sítio em que estão inseridos e buscando minimizar os possíveis impactos durante todo o ciclo de vida.

5 DIRETRIZES PARA A CATEGORIA “RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO” DO REFERENCIAL DE QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO (QAE) DO PROCESSO AQUA

No capítulo anterior, observou-se a dificuldade de atendimento de alguns critérios da categoria 1, em função da ausência e insuficiência de informações. Profissionais entrevistados neste trabalho relataram a necessidade de buscar o apoio de consultoria externa para a implementação da certificação em estudo. Isso comprova que a elaboração de diretrizes para os critérios que se mostraram mais complexos será válida para assegurar a certificação do projeto do empreendimento de forma independente, por parte dos profissionais e empreendedores, dispensando a colaboração de especialistas externos.

Portanto, o objetivo das referidas diretrizes é tornar o conteúdo da categoria em estudo ainda mais objetivo, incrementando aspectos que, em seu formato original, demonstraram ser de potencial limitado. Logo, esse capítulo se limitará a recomendar e enfatizar possíveis indicadores mais consolidados em termos de possibilidade de mensuração, acrescentando além das que já existem, novas medidas executáveis, legislações, recomendações técnicas, requisitos mínimos e documentação comprobatória, a serem incorporados aos critérios, exigências e preocupações da categoria, procurando não se deter a uma explanação estendida das diretrizes, como criação de parâmetros quantitativos. Estas devem ser tomadas como um ponto de partida ou meio para a concepção de projetos em busca da sustentabilidade, uma vez que outras estratégias podem e devem ser estudadas e adotadas.

As diretrizes propostas neste capítulo foram elaboradas a partir da análise de outras ferramentas de certificação sustentável, com destaque para o Selo Casa Azul e o LEED, normas técnicas brasileiras e práticas atuais do mercado imobiliário habitacional. As mesmas estão subdivididas neste capítulo em tópicos, seguindo a estrutura da categoria:

- ✓ Consideração das vantagens e desvantagens do entorno e justificativa dos objetivos e soluções adotadas para o empreendimento.
- ✓ Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável
- ✓ Redução dos impactos relacionados ao transporte

Na sequência, apresentam-se as diretrizes elaboradas para cada tópico ou temática da Categoria “Relação do edifício com o entorno”.

5.1 CONSIDERAÇÃO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO ENTORNO E JUSTIFICATIVA DOS OBJETIVOS E SOLUÇÕES ADOTADAS PARA O EMPREENDIMENTO

Pensar em construir não é apenas pensar no projeto do edifício em si. Sua relação com seu entorno e com a cidade é uma necessidade na construção civil, que se configura como uma ação em um espaço consolidado e urbano. Esta primeira preocupação da categoria 1 procura relacionar o edifício com o seu entorno, tirando partido das condições naturais, ambientais e sociais do local em que o empreendimento será inserido.

Dentro desse contexto, a seguir são apresentadas as diretrizes voltadas ao aproveitamento das condições ambientais e sociais do entorno do empreendimento.

5.1.1 CLIMA

De acordo com Lamberts, Dutra e Pereira (1997), antes de traçar o primeiro rabisco da concepção arquitetônica que dará a origem à edificação, deve-se ter como premissa um estudo do clima do local de implantação do projeto, uma vez que o conhecimento de tais variáveis climáticas pode induzir soluções arquitetônicas mais adequadas ao bem-estar das pessoas e à eficiência energética.

Logo, um empreendimento projetado com base no desenvolvimento sustentável deve, ainda mais, considerar os efeitos do clima em seu território, como os ventos, as chuvas, as ilhas de calor, a temperatura e a umidade. Com isso, a elaboração das diretrizes possibilitará um acompanhamento desses parâmetros a fim de mitigar os efeitos ambientais

negativos do empreendimento. Para iniciar, apresentam-se a seguir as diretrizes relativas ao elemento “Sol”.

A) SOL

A orientação solar de edifícios é de grande importância em virtude do aproveitamento da energia solar, que contribui para o desempenho energético da edificação. A localização, orientação e forma das construções devem ser definidas de maneira a tirar o máximo proveito da radiação solar, propiciando o equilíbrio entre os períodos de baixas temperaturas (inverno), quando se faz necessário o máximo de radiação solar, e os períodos de altas temperaturas (verão), quando tal radiação deve ser evitada.

No Brasil, de maneira geral, a orientação Norte é a mais adequada, pois reduz a influência negativa da incidência solar. Durante o verão, a altura do sol na orientação Norte possibilita, com a utilização de recursos arquitetônicos adequados, o sombreamento da fachada. Já durante o inverno, o sol possui uma trajetória mais baixa, permitindo que os raios solares atinjam em maior profundidade, os ambientes internos.

Sabendo-se disso, estratégias devem ser desenvolvidas na fase de projeto, para obter o adequado aproveitamento da energia solar, minimizando as cargas de energia e a carga térmica na envoltória. A seguir são elencadas as principais ações voltadas ao aproveitamento do elemento sol.

Quadro 5.1- Diretrizes elaboradas para o critério “Sol”.

Nº	Medidas executáveis
1	Posicionar a edificação de maneira favorável à orientação solar e aos ventos dominantes, obtendo as mínimas cargas térmicas e evitando a radiação solar excessiva.
2	Distribuir e dimensionar corretamente as aberturas, de acordo com Legislação local vigente, para exploração da luz natural, reduzindo consequentemente o uso de iluminação artificial durante o dia.
3	Usar proteções solares em aberturas, principalmente aquelas orientadas à leste e oeste, para dificultar a entrada do sol.
4	Utilizar elementos arquitetônicos que provoquem sombreamentos, tirando partido da radiação solar para o aquecimento de ambientes nos períodos frios, e prevenção do calor excessivo no verão.

(continua)

(conclusão)

5	Usar cores não muito claras em fachadas de grande extensão, uma vez que o uso de cores claras compromete o conforto luminoso interno e externo da edificação por causa do brilho excessivo e ofuscamento.
6	Usar esquadrias com venezianas móveis, pérgulas horizontais, cobogós, coberturas com grandes beirais e telha colonial aparente, em cidades com forte incidência solar.
7	Criar zonas de sombreamento através da vegetação, evitando a penetração de radiação solar durante o verão e permitindo a entrada da radiação, durante períodos frios.
8	Criar aberturas de modo a obter a ventilação cruzada nos ambientes.
9	Usar elementos refletores dentro e fora de edifícios.
10	Levar em conta os sombreamentos provocados pelo ambiente construído do entorno do empreendimento.
11	Utilizar forro vegetal (trepadeira, por exemplo) nas paredes externas (preferencialmente as paredes voltadas à leste e oeste), reduzindo assim sua temperatura através da evapotranspiração.
12	Minimizar ou evitar o uso de dispositivos artificiais para iluminação e condicionamento.
Nº	Requisitos mínimos
1	Exigência de iluminâncias específicas em determinados ambientes (natural e artificial).
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto arquitetônico com indicação/descrição dos itens atendidos, assinalando em planta/corte as aberturas e proteções solares, com as respectivas justificativas.
2	Estudos de insolação para implantação do empreendimento.
Nº	Legislação de referência
1	Norma Brasileira para Iluminação natural - NBR 15215
2	Norma Brasileira para Desempenho térmico de edificações – ABNT 15220

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

A seguir são apresentadas as diretrizes voltadas ao critério Vento.

B) VENTO

A ventilação dos locais habitados é indispensável para garantir as condições de higiene, o conforto térmico e o resfriamento dos espaços internos, através de trocas térmicas entre o ar e as paredes da edificação. A ventilação é quem propicia a renovação do ar dos ambientes, provocando a dissipação de calor e a desconcentração de vapores, fumaças e poluentes, influenciando também, na saúde, conforto e bem-estar dos ocupantes.

Toda edificação necessita de uma quantidade apropriada de ventilação. Os projetistas devem conhecer a probabilidade de sua ocorrência nas principais orientações e velocidade,

o que os auxilia na colocação de aberturas, aproveitando o vento fresco no período quente e evitando o vento forte no período frio. Sendo esta uma das estratégias para aproveitamento do vento nas edificações, apresentam-se abaixo mais diretrizes a respeito desta temática, incluindo entre outros, medidas executáveis e requisitos mínimos, itens ausentes na estrutura do critério do RT.

Quadro 5.2 - Diretrizes traçadas para o critério “Vento”.

Nº	Medidas executáveis
1	Implantar a edificação em relação aos ventos predominantes.
2	Promover a ventilação cruzada, o ar que entra deve ter saída oposta. Exemplos: utilização de bandeiras com veneziana sobre as portas e janelas; forro ventilado.
3	Localizar aberturas de entrada perpendiculares à direção dos ventos dominantes favoráveis, variando em torno de 20 a 30 graus.
4	Promover a entrada da ventilação pelos dormitórios e saída pela parte de serviço.
5	Situar aberturas de entrada de ar mais baixa que as de saída.
6	Instalar aberturas junto ao forro para provocar uma ventilação higiênica durante o inverno.
Nº	Requisitos mínimos
1	Estabelecer porcentagem de área de abertura em relação ao ambiente, em função da zona climática em que o projeto está inserido.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de implantação e arquitetura com indicação dos itens atendidos.
2	Estratégias justificadas em face da implantação, localização de aberturas, mostrando a direção e frequência dos ventos predominantes.
3	Projeto arquitetônico com indicação e descrição dos itens atendidos, assinalando em planta/corte as aberturas, com porcentagem da área em relação ao piso do ambiente, de forma que atenda à solicitação deste critério.
Nº	Legislação de referência
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Em continuidade com a elaboração das diretrizes e obedecendo à ordem dos critérios da Categoria 1, apresentam-se as sugestões de diretrizes para o critério Precipitação, cujo intuito é facilitar o atendimento do mesmo por parte dos projetistas.

C) PRECIPITAÇÕES

Diante da deterioração dos recursos hídricos e da consequente escassez de água em grande parte do mundo, a sua gestão se tornou extremamente importante. O reaproveitamento desse recurso além de auxiliar na minimização da sobrecarga dos sistemas de captação, tratamento e distribuição de água potável, também contribui para a amortização das vazões

de pico em eventos extremos de chuva, reduzindo os riscos de enchentes. A principal preocupação deste critério consiste em prever o sistema de aproveitamento das águas pluviais coletadas de telhados e coberturas, para utilização no exterior das unidades habitacionais, para usos não potáveis. O Quadro 5.3 enumera as diretrizes propostas para que o projetista inclua, no projeto do empreendimento, estratégias possíveis de se alcançar os itens solicitados pelo critério.

Quadro 5.3 - Diretrizes propostas para o critério “Precipitações”.

Nº	Medidas executáveis
1	Projetar coberturas e pavimentos externos impermeáveis, considerando a captação da água da chuva.
2	Captação da água de chuva para reaproveitamento em irrigação, limpeza, descargas, entre outros.
Nº	Requisitos mínimos
1	Determinar um valor mínimo para o volume aproveitável de água pluvial, em função do total da área de captação (coberturas e pavimentos).
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de arquitetura indicando as áreas de captação de águas pluviais.
2	Cálculos do volume aproveitável de água pluvial.
Nº	Legislação de referência
1	Norma Brasileira de Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - NBR15527.

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Na sequência, expõem-se as diretrizes propostas para o critério “Temperatura”, a fim de garantir que estratégias de projetos assegurem o conforto térmico aos usuários e habitantes do empreendimento.

D) TEMPERATURA

Um projeto sustentável deve fazer uso de estratégias que relacionam aspectos climáticos do entorno com a arquitetura, em busca de uma melhoria no conforto dos seus usuários e habitantes. Contribuindo assim, para que a construção tenha uma resposta térmica apropriada ao local de implantação do projeto. A melhoria do conforto humano ocorre a partir da utilização de respostas e estratégias de projeto específicas para diferentes condições climáticas. Como resposta a estes fatores, deve-se projetar de modo a proporcionar maior conforto térmico aos usuários em paralelo com o reduzido consumo de energia. A seguir são apresentadas as diretrizes para o aprofundamento deste critério do

Processo AQUA, que até então, na segunda versão do Referencial Técnico, encontrava-se desprovido de informações relevantes.

Quadro 5.4 - Diretrizes para o critério “Temperatura”.

Nº	Medidas executáveis
1	Implantar a edificação no terreno considerando sua maior dimensão no eixo norte-sul.
2	Usar vegetação para provocar sombreamentos e regular a temperatura do entorno.
3	Usar materiais locais, com propriedades térmicas adequadas ao clima.
4	Empregar sombreamento seletivo (permitindo a incidência da radiação solar nos períodos frios).
5	Utilizar proteções fixas ou móveis que possam ser adaptados para inverno e verão, produzindo sombreamento e bloqueando a incidência direta da luz solar.
6	Empregar materiais isolantes térmicos (lãs de vidro e lãs de rocha, por exemplo) em paredes e coberturas.
7	Projetar telhado vegetal (área ajardinada no telhado).
8	Aplicar cores claras em paredes, para reflexão da radiação solar.
9	Implantar dispositivos de controle da radiação solar (brises, venezianas, toldos, pérgulas).
10	Minimizar as áreas pavimentadas.
11	Usar materiais de pavimentação fria para as calçadas, pátios ou passeios, como por exemplo, o concreto claro.
Nº	Requisitos mínimos
1	Estabelecer porcentagem de área de abertura em relação ao ambiente, em função da zona climática em que o projeto está inserido.
2	Estipular um valor mínimo de Índice de Refletância Solar para materiais de coberturas.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto arquitetônico e memorial de cálculo com indicação e descrição dos itens atendidos, assinalando em planta/corte as aberturas, com porcentagem da área em relação ao piso do ambiente, de forma que atenda à solicitação deste critério.
2	Listagem dos materiais empregados nas coberturas e seus respectivos índices de refletância solar.
3	Demonstração gráfica de projeto de sombreamento das aberturas.
Nº	Legislação de referência
1	Norma de determinação do índice de conforto térmico – ISO 7730
2	Norma brasileira de desempenho térmico para edificações - ABNT NBR 15220
3	Norma para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - ABNT NBR 15575

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Ainda em busca de assegurar o conforto térmico dos habitantes e usuários do empreendimento, apresentam-se a seguir, as diretrizes concebidas para o critério “Umidade”.

E) UMIDADE

A umidade do ar é o resultado da evaporação da água contida nos mares, rios, lagos e na terra, bem como da evapotranspiração dos vegetais. Locais com alta umidade reduzem a transmissão da radiação solar, através da absorção e redistribuição na atmosfera. Em escalas próximas às edificações, a umidade é um fator possível de ser modificado, através da utilização de artifícios como a presença de água e vegetação. A implantação de espelhos d’água ou lagos na direção dos ventos ajuda no aumento da umidade relativa do ar e na redução da temperatura, retirando o calor do ambiente pela evaporação da água, aumentando a umidade do ar.

Com o intuito de ajudar os profissionais na tarefa de definir estratégias para responder às necessidades de conforto dos habitantes, através da concepção do projeto do empreendimento, seguem as diretrizes referentes ao tema “Umidade” no Quadro 5.5.

Quadro 5.5- Diretrizes relacionadas ao critério “Umidade”.

Nº	Medidas executáveis
1	Projetar ambientes com ventilação cruzada, para possibilitar a renovação do ar interno por ar externo, provocando a desumidificação.
2	Provocar o resfriamento evaporativo, através do uso de vegetação e fontes de água, que permitem a evaporação da água diretamente no ambiente que se deseja resfriar.
3	Utilizar tanques de água e jardins sobre as lajes de cobertura.
4	Evitar, dentro de espaços fechados, a presença de elementos que aumentem o nível de umidade do ar interno.
5	Projetar áreas gramadas ou arborizadas próximas às edificações.
Nº	Requisitos mínimos
1	Estabelecer porcentagem de área de abertura em relação ao ambiente, em função da zona climática em que o projeto está inserido.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto arquitetônico e memorial de cálculo com indicação e descrição dos itens atendidos, assinalando em planta/corte as aberturas, com porcentagem da área em relação ao piso do ambiente, de forma que atenda à solicitação deste critério.
2	Projeto de implantação com indicação dos itens atendidos.
Nº	Legislação de referência
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Em continuidade com a tarefa de elencar diretrizes para os critérios da Categoria 1, apresenta-se abaixo o critério “Vistas”.

5.1.2 VISTAS

Este critério tem como objetivo tirar partido da implantação do edifício para criar vistas agradáveis para as unidades habitacionais, oferecendo, sobretudo, acesso às vistas naturais e limitando os incômodos visuais provocados pelo ambiente construído do entorno. Na análise realizada no capítulo anterior, observou-se que os elementos acrescidos na segunda versão da categoria 1 deram maior objetividade ao critério, tornando-se desnecessária a elaboração de diretrizes extras. As informações incorporadas à segunda versão do RT foram julgadas suficientes para auxiliar o profissional responsável na concepção do projeto do empreendimento, atendendo aos itens solicitados pelo critério. Após a atualização do mesmo, permaneceu ausente apenas a exigência de documentação comprobatória, e para esta sugere-se que seja cobrada dos profissionais uma planta de implantação do empreendimento, para verificação da localização dos edifícios quanto ao acesso às vistas.

Em seguida, abordam-se as diretrizes relacionadas ao critério Águas pluviais.

5.1.3 ÁGUAS PLUVIAIS

O escoamento da água, a drenagem, a permeabilidade do solo e o controle de enchentes são questões que devem ser estudadas juntamente à poluição e escassez de água, que comprometem a qualidade de vida da população. Muitas vezes é provocada a impermeabilização do solo em detrimento de novas construções e pavimentações, o que acarreta inundações, devido à falta de escoamento da água durante o período de chuvas.

A) ESCOAMENTO/TRATAMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO

Nestes critérios, as preocupações estão voltadas para a tomada de medidas, na etapa de projeto do empreendimento, cujo intuito seja voltar ao ciclo hidrológico natural, por meio da otimização do binômio retenção/infiltração das águas pluviais. A redução das superfícies impermeáveis, o aumento da infiltração no solo e a diminuição do volume escoado de águas pluviais e das vazões de pico no escoamento superficial são alguns meios de retornar ao ciclo hidrológico. A seguir apresentam-se as diretrizes propostas, cujo intuito é de orientar os profissionais envolvidos na tomada de decisões do projeto, para garantir a otimização do escoamento e tratamento das águas pluviais e o aumento das áreas permeáveis e consequentemente da infiltração no empreendimento (Quadro 5.6).

Quadro 5.6 – Diretrizes elaboradas para certificação nos critérios “Escoamento/Tratamento” e “Impermeabilização”.

Nº	Medidas executáveis
1	Implantar sistemas de infiltração específicos, como poço aberto, lameiros, charcos e açudes.
2	Executar sistemas de retenção, como telhados verdes, poços, cisternas, espelhos d’água, etc.
3	Recuperar águas de escoamento poluídas e tratá-las de acordo com sua natureza, removendo poluentes, antes de liberá-las para usos não potáveis, como o uso em sanitários ou para a irrigação.
4	Implantar sistemas de tratamento naturais e/ou mecânicos, tais como: lagos artificiais, filtros de raízes, caixas de areia, dispositivo de retenção de sólidos ou canais abertos, para remoção dos sólidos provenientes do escoamento superficial de precipitações e reaproveitamento de águas pluviais.
5	Minimizar a área impermeável do empreendimento, adotando soluções como pavimentos permeáveis, planos de infiltração, valas de infiltração, poços de infiltração, coberturas ou tetos verdes, para o aumento da infiltração.
6	Utilizar pisos drenantes, como o concregrama, para aumentar a área permeável, em pátios, áreas de estacionamento e circulações externas.
7	Projetar o empreendimento de forma a manter o fluxo natural de escoamento das águas pluviais, promovendo a infiltração.
Nº	Requisitos mínimos
1	Estabelecer uma capacidade mínima em m ³ , dos sistemas de drenagem, retenção e infiltração.
2	Determinar um coeficiente de permeabilidade mínimo do território (área permeável/área construída)
Nº	Documentação comprobatória
1	Projetos de implantação e de arquitetura com indicação dos itens atendidos.
2	Cálculos que demonstrem a porcentagem das áreas permeáveis e impermeáveis.
3	Cálculos que indiquem a capacidade dos sistemas de drenagem, retenção e infiltração.
4	Cálculos, demonstrando as ações ou projetos que resultem na melhoria da qualidade das águas pluviais.
Nº	Legislação de referência
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Na sequência dos critérios da categoria em estudo, apresentam-se as diretrizes relativas ao tema Ecossistemas e biodiversidade.

5.1.4 ECOSSISTEMAS E BIODIVERSIDADE

Considerando que o Brasil é o país de maior biodiversidade do planeta (IBAMA, 2008), respeitar essa premissa é de extrema importância para a valorização e manutenção do equilíbrio ecológico urbano. Dentro de um projeto sustentável, é necessário privilegiar o uso de espécies nativas regionais, com capacidade de continuar parte dos ciclos biológicos perdidos pela urbanização e minimizar extinções locais tanto da fauna quanto da flora.

Um empreendimento sustentável deve buscar o equilíbrio entre os espaços construídos e os naturais, para não haja uma perda significativa da biodiversidade. Assim, indicadores que meçam a quantidade e qualidade de áreas verdes são fundamentais para os empreendimentos. Sendo assim, o objetivo desta preocupação e dos seus critérios consiste exatamente em promover a preservação dos ecossistemas existentes no local da construção, de modo a contribuir tanto para a integração harmoniosa entre o edifício e o seu local de implantação, como para a preservação do ambiente natural envolvente.

A) PRESERVAÇÃO DO MEIO E DESENVOLVIMENTO DA BIODIVERSIDADE

Áreas vegetadas além de incentivar o desenvolvimento da biodiversidade e a preservação do meio, auxiliam no controle de efeito de ilhas de calor nos grandes centros urbanos e promovem o convívio social entre os moradores e usuários do empreendimento, sendo assim fundamentais, pois capturam CO₂ do ambiente e reduzem o impacto causado pelo empreendimento. Apresentam-se no Quadro 5.7, algumas diretrizes extras, com o intuito de complementar as informações acrescentadas aos critérios na segunda versão do RT, auxiliando assim os projetistas no alcance dos objetivos destes critérios.

Quadro 5.7 – Diretrizes propostas para alcance dos critérios “Preservação do meio” e “Desenvolvimento da biodiversidade”.

Nº	Medidas executáveis
1	Implantar as edificações no terreno de forma a facilitar a implantação de áreas verdes onde houver viabilidade, coberturas verdes, telhados verdes, fachadas, muros, superfícies, barreiras acústicas, entre outros.
2	Escolher as espécies vegetais bem adaptadas ao clima e ao terreno, que facilitem a sua manutenção, como pouca necessidade de irrigação, adubagem etc.
3	Locar a vegetação no terreno de forma a prevenir a ocorrência de processos erosivos.
4	Preservar, sempre que possível, a vegetação natural do terreno.
5	Projetar a locação de árvores junto aos estacionamentos, garantindo o sombreamento, e plantá-las no ato da terraplenagem, de acordo com o projeto paisagístico.
Nº	Requisitos mínimos
1	Determinar um Índice de Área Verde mínimo (IAV: m ² de área verde/habitante).
2	Estabelecer um Índice de Arborização mínimo (número de árvores plantadas/ano/habitantes).
Nº	Documentação comprobatória
1	Inventário da diversidade de fauna e flora presentes.
2	Relação de espécies que serão plantadas no empreendimento.
Nº	Legislação de referência
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

A seguir apresentam-se as diretrizes referentes aos critérios que abordam a topografia do terreno, onde são tratados aspectos como a altitude e desníveis acentuados e a consistência do solo e do subsolo.

5.1.5 TOPOGRAFIA DO TERRENO

Uma adequada implantação do projeto do empreendimento em relação ao seu terreno favorece uma redução no impacto ambiental devido à menor remoção ou ao fornecimento de terra necessária à implantação da edificação, evitando também o transporte da mesma para áreas de descarte. Projetos com menor índice de movimentação de terra, além de garantir uma otimização dos custos, devido à diminuição da movimentação com corte/aterro e transporte do material, trazem maior segurança em relação à estabilidade do terreno e promovem a integração do mesmo com a paisagem local, evitando a erosão e deslizamento de terras, principalmente em áreas com altitude e desníveis acentuados.

A) ALTITUDE E DESNÍVEIS ACENTUADOS

O objetivo do presente critério é minimizar o impacto causado pela implantação do empreendimento tanto na topografia, quanto nos elementos naturais do terreno. Ou seja, o empreendimento deve saber tirar proveito das declividades e elementos naturais do terreno, como rochas, corpos hídricos e vegetação, com a minimização de cortes, aterros e contenções. Com o intuito de fornecer informações e consequentemente facilitar a concepção do projeto, já que se percebeu a ausência desses dados no Referencial Técnico, diretrizes de projeto foram elaboradas, conforme demonstrado no Quadro 5.8.

Quadro 5.8 – Diretrizes referentes a “Altitude e desníveis acentuados”.

Nº	Medidas executáveis
1	Implantar o projeto prevendo a sua adequação ao terreno, evitando grandes movimentações de terra, por meio da adequação das cotas do projeto às cotas naturais do terreno. Exemplo: Posicionar a edificação de maneira que se obtenha um equilíbrio entre o corte e aterro, de modo que a arquitetura responda com os níveis da edificação em relação às cotas da topografia, tentando, sempre que possível, adequar-se a elas.
2	Implantar a edificação no terreno, adaptando-a à vegetação existente, através da redução do corte de árvores.
Nº	Requisitos mínimos
1	Estipular uma declividade máxima para o terreno de instalação do empreendimento.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de terraplenagem e descrição, em memorial descritivo de infraestrutura, com as medidas adotadas na concepção do projeto de implantação.
Nº	Legislação de referência
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Além da topografia, a consistência do solo e subsolo é um fator de grande importância para a escolha adequada do terreno de implantação do empreendimento. A seguir apresentam-se as diretrizes elaboradas para este critério, uma vez que, no capítulo anterior foi demonstrado insuficiência de informações para atendimento do mesmo.

B) CONSISTÊNCIA DO SOLO E DO SUBSOLO

Empreendimentos que buscam minimizar impactos ambientais devem evitar sua instalação em locais que contribuam para a degradação ou perda dos recursos naturais. A seleção de um terreno adequado para o desenvolvimento de novos projetos é de grande importância, pois é preciso impedir a invasão de habitats naturais da fauna e da flora, evitando a

ocupação de áreas com importância ecológica. Esse critério incentiva os empreendedores a evitar a ocupação de áreas consideradas ambientalmente sensíveis e que possuam recursos naturais importantes, como solos férteis, terras inalteradas, habitats da vida selvagem, entre outros. Algumas diretrizes foram traçadas a fim de auxiliar o projetista no alcance deste item da categoria 1 (Quadro 5.9).

Quadro 5.9 – Diretrizes elaboradas para o alcance do critério “Consistência do solo e do subsolo”.

Nº	Medidas executáveis
1	Construir em locais previamente desenvolvidos.
2	Não edificar em terrenos que apresentem fragilidade ambiental.
3	Não edificar em locais cuja cota de elevação do terreno seja igual ou inferior à da planície de inundação calculada para um período determinado pela certificação.
4	Não construir em áreas legalmente protegidas ou locais identificados como habitat para espécies de plantas ou animais ameaçadas, em nível federal e estadual.
5	Não edificar em áreas que constarem de relações oficiais de espécies da fauna ou da flora em extinção.
6	Não construir em terrenos que contenham solos diferenciados, devidamente identificados por legislação específica, ou em áreas de mananciais, reservas ecológicas, áreas consideradas de Preservação Permanente (APPs), unidades de conservação federais, estaduais e municipais.
Nº	Requisitos mínimos
1	Determinar um período em anos para o cálculo da cota de elevação da planície de inundação.
Nº	Documentação comprobatória
1	Mapas do entorno, com informações sobre o solo, mapeamento dos eventuais trechos de várzeas existentes nas proximidades, corpos d’água e áreas legalmente protegidas.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

A seguir apresentam-se as diretrizes referentes aos pontos positivos e negativos do terreno e do entorno, que se desmembram em incômodos sonoros, olfativos e visuais.

5.1.6 PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO TERRENO E DO ENTORNO

Os problemas de poluição não são recentes. Em um empreendimento sustentável, é essencial que a qualidade do ar seja controlada, para que os problemas relacionados à poluição não afetem a qualidade de vida da população. As poluições sonora, olfativa e visual devem ser combatidas e as diretrizes podem ajudar por possibilitarem diagnósticos e prognósticos adequados.

A proximidade a fontes emissoras de ruídos, odores e poluição acima de determinados níveis podem ser prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores. Ao se estabelecerem diretrizes para reduzir tais incômodos nos empreendimentos habitacionais e seu entorno, procura-se proteger e resguardar os futuros moradores.

A) SONOROS

Há décadas, as técnicas de projeto de acústica e privacidade têm sido consideradas importantíssimas na arquitetura. Os ruídos estão sempre presentes em áreas tanto públicas como privadas da sociedade contemporânea e, cada vez mais, são vistos como uma grande preocupação em termos de saúde pública. Os níveis de ruído podem causar perdas de audição significativas, além de aumentar o nível de estresse e reduzir a produtividade. O projetista sustentável que deseja abordar o projeto de uma edificação de maneira integrada deve considerar os efeitos dos ruídos nos ambientes do empreendimento, empregando técnicas que visem à redução desses incômodos sonoros. Algumas estratégias para este fim foram enumeradas no Quadro 5.10.

Quadro 5.10 – Diretrizes elaboradas visando o alcance do critério “Incômodos Sonoros”.

Nº	Medidas executáveis
1	Fazer um levantamento dos ruídos do terreno, observando as fontes.
2	Projetar barreiras acústicas, através de elementos arquitetônicos e paisagísticos como por exemplo, a vegetação, para possíveis fontes de incômodos sonoros.
3	Otimizar o posicionamento dos ambientes em vista dos incômodos acústicos exteriores ao edifício, por meio de uma análise do local do empreendimento.
4	Proteger as unidades habitacionais de áreas de grande emissão de ruídos, como por exemplo, áreas de recreação, de estacionamento e de entrada e saída de veículos.
5	Projetar de forma que as atividades geradoras de ruídos fiquem longe dos locais sensíveis das propriedades vizinhas (sobretudo no caso de construções contíguas).
6	Distribuir as aberturas levando em conta as fontes de ruídos.
7	Implantar o empreendimento no terreno considerando as fontes de ruídos constantes no exterior (rodovias, aeroportos, alguns tipos de indústria, etc).
Nº	Requisitos mínimos
1	Estipular uma distância mínima aceitável (raio em ‘m’), marcada a partir do centro geométrico do empreendimento, da fonte de incômodo até o empreendimento.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de arquitetura e de implantação com a demonstração dos requisitos atendidos.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Em continuidade com o estudo dos incômodos presentes no entorno do empreendimento, apresentam-se abaixo as diretrizes elaboradas para a redução dos incômodos olfativos da edificação.

B) OLFATIVOS

A sensação de odores é de fundamental importância no conforto dos seres humanos, uma vez que podem causar uma variedade de indesejáveis reações nas pessoas, desde simples incômodos até efeitos sobre a saúde. O objetivo deste critério é minimizar a ocorrência de incômodos olfativos advindos do exterior do empreendimento, através do uso de estratégias de projeto. Para este fim, foram elaboradas algumas diretrizes, expostas no Quadro 5.11.

Quadro 5.11 – Diretrizes para o alcance do critério “Incômodos olfativos”.

Nº	Medidas executáveis
1	Fazer um levantamento dos odores excessivos do terreno, observando as fontes.
2	Otimizar o posicionamento dos ambientes em vista dos incômodos olfativos exteriores ao edifício, por meio de uma análise do local do empreendimento.
3	Implantar o empreendimento no terreno levando em conta as fontes emissoras de odores excessivos e constantes no exterior, advindos de lugares como estações de tratamento de esgoto (ETE), lixões, alguns tipos de indústrias, dentre outros.
4	Distribuir as aberturas levando em conta as fontes de odores.
5	Projetar barreiras vegetalizadas para impedir que incômodos olfativos sejam sentidos a partir das unidades habitacionais e áreas comuns dos edifícios.
Nº	Requisitos mínimos
1	Estipular uma distância mínima aceitável (raio cuja medida seja em m), marcada a partir do centro geométrico do empreendimento, da fonte de incômodo até o empreendimento.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de arquitetura e de implantação com a demonstração dos requisitos atendidos.
2	Mapa de localização do empreendimento e entorno imediato, com descrição da vizinhança do empreendimento, de forma a caracterizar a inexistência de fontes de odores excessivos.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

E para finalizar o estudo dos incômodos presentes no entorno do empreendimento, apresentam-se abaixo as diretrizes elaboradas para a redução dos incômodos visuais da edificação.

C) VISUAIS

Assim como os anteriores, o objetivo do presente critério é minimizar os incômodos visuais que o entorno eventualmente provoca no empreendimento e vice-versa. Para seu alcance, o projetista deverá projetar o empreendimento de maneira a adotar medidas que visem a redução dos desconfortos gerados a partir dos incômodos do entorno, lembrando também de criar estratégias para que o empreendimento não cause poluição visual para a vizinhança. Com base nisso, foram propostas as diretrizes apresentadas no Quadro 5.12, visando complementar as informações já existentes na segunda versão do RT.

Quadro 5.12 - Diretrizes proposta para o critério “Incômodos visuais”.

Nº	Medidas executáveis
1	Implantar o empreendimento no terreno levando em conta as vistas desfavoráveis do exterior, evitando-as.
2	Otimizar o posicionamento dos ambientes em função de oferecer vistas naturais e visuais agradáveis, como o meio ambiente, patrimônio natural e patrimônio construído.
3	Projetar barreiras vegetalizadas para evitar visuais desagradáveis.
4	Controlar a iluminação e sinalização do empreendimento para evitar ofuscamento na vizinhança.
5	Adequar o estilo arquitetônico do empreendimento ao estilo adotado pela vizinhança.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de arquitetura e de implantação do empreendimento e entorno imediato, com a demonstração dos requisitos atendidos.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Após as diretrizes relacionadas aos incômodos presentes no entorno do empreendimento, expõem-se abaixo as diretrizes referentes às poluições existentes, que se desmembram em poluição do ar e eletromagnética.

5.1.7 POLUIÇÃO EXISTENTE

A poluição do ar gerada nas cidades de hoje são resultado, principalmente da queima de combustíveis fósseis, que tem lançado uma grande quantidade de monóxido e dióxido de carbono na atmosfera, gerando diversos problemas nos centros urbanos, como doenças respiratórias, degradação dos ecossistemas, prejudicando também o clima.

Além da poluição do ar, a poluição eletromagnética vem sendo a preocupação de parte da comunidade científica e de organismos internacionais, diante da possibilidade desta ser provocada pelo mecanismo de funcionamento dos celulares e estações radio-base, que consistem em um conjunto de antenas transmissoras e receptoras estruturadas em torres, postes e suportes que recebem e emitem sinais por meio de ondas eletromagnéticas, para efetuar a comunicação dos aparelhos celulares. Seu funcionamento se dá por radiofrequência ou micro-ondas, produzindo uma radiação não ionizante, que apesar de não provocar lesões ou desintegração física, pode afetar a saúde humana.

A) DO AR E ELETROMAGNÉTICAS

No sentido de assegurar a proteção da saúde dos moradores e o meio ambiente livre de eventuais impactos negativos, foram propostas algumas diretrizes para projetos, visando complementar a abordagem do tema realizada pelo RT do Processo AQUA (Quadro 5.13), através de sugestões de medidas executáveis e documentação comprobatória.

Quadro 5.13 – Diretrizes elaboradas para os critérios da preocupação “Poluição existente”.

Nº	Medidas executáveis
1	Evitar a construção dos empreendimentos nas proximidades de grandes torres de telefonia móvel, linhas de alta tensão, transformadores e antenas de TV.
2	Incorporar aos projetos tecnologias sustentáveis que reduzam a poluição.
3	Possibilitar a passagem de ar natural pelos principais ambientes da edificação.
Nº	Documentação comprobatória
1	Mapa de localização do empreendimento e entorno imediato, com descrição da vizinhança do empreendimento, de forma a caracterizar a inexistência de fontes de poluição eletromagnética.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

A seguir apresentam-se as diretrizes elaboradas para a preocupação “Riscos”, que se desdobram em critérios que abordam os riscos naturais, tecnológicos e o plano de prevenção dos mesmos.

5.1.8 RISCOS

Empreendimentos sustentáveis devem adotar programas de ações visando a preservação da saúde e da integridade dos seus habitantes e usuários, através da antecipação,

reconhecimento avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos existentes ou que venham ocorrer no ambiente urbano, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

A) NATURAIS, TECNOLÓGICOS E PLANO DE PREVENÇÃO DE RISCOS

Os riscos naturais e tecnológicos não dependem do ser humano para ocorrer, mas devemos estar preparados para antecipar, prevenir e intervir, na medida do possível, quando acontecerem. E através do projeto de implantação e de arquitetura do empreendimento é possível adotar medidas de prevenção, redução e atenuação do acontecimento. Para este fim, foram elaboradas as diretrizes demonstradas no Quadro 5.14.

Quadro 5.14 - Diretrizes elaboradas para os critérios “Riscos Naturais”, “Riscos Tecnológicos” e “Plano de prevenção de riscos”.

Nº	Medidas executáveis
1	Exceder as distâncias mínimas a fundos de vale e cotas de inundação, prescritas nas legislações federal, estaduais e locais pertinentes.
2	Não construir em áreas de grande declive.
3	Vegetalizar e/ou construir muros e taludes em encostas.
4	Não construir em áreas com edificação em risco de tombamento.
Nº	Requisitos mínimos
1	Determinar distâncias mínimas (raio em m) do empreendimento até áreas de rios, cursos d’água, áreas de grande declive e construções com risco de tombamento.
Nº	Documentação comprobatória
1	Mapa de localização do empreendimento e entorno imediato, indicando a localização de áreas com eventuais riscos naturais e tecnológicos.
2	Plano de prevenção de riscos.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

O tópico seguinte da Categoria 1 aborda o Contexto Social do empreendimento.

5.1.9 CONTEXTO SOCIAL

Novos projetos são sempre planejados e implementados dentro de um contexto social, econômico e ambiental existente, porém, eles podem ter impactos positivos e/ou negativos dentro deste contexto. O objetivo dos critérios desta preocupação é limitar ao máximo os impactos negativos do novo empreendimento no contexto em que está sendo inserido, buscando gerar apenas impactos positivos no mesmo.

A) VIZINHANÇA

A escolha do local de implantação do empreendimento no terreno e as decisões arquitetônicas tomadas para o projeto influenciam decisivamente na relação entre o novo edifício e o seu entorno, seja ele edificado ou não. O projeto do novo empreendimento deverá respeitar as condições já estabelecidas da sua vizinhança, inalterando-as ou melhorando-as, em seus aspectos existentes, referentes à insolação, luminosidade, ventilação, privacidade e vistas. Com o intuito de evitar a criação de um impacto negativo na vizinhança e proporcionar harmonia no relacionamento entre vizinhos, diretrizes foram propostas no Quadro 5.15.

Quadro 5.15 - Diretrizes propostas para o critério “Vizinhança”.

Nº	Medidas executáveis
1	Estudar a situação do entorno, para implantar o novo empreendimento sem afetar a luminosidade, ventilação, insolação e vistas dos edifícios já instalados na vizinhança.
2	Implantar a nova edificação considerando os afastamentos e posicionamentos necessários para permitir a entrada do sol nas edificações (novas ou existentes).
3	Projetar o empreendimento considerando a altura máxima permitida.
4	Posicionar as aberturas de forma a favorecer a circulação do ar através dos ambientes.
4	Situar os edifícios do novo empreendimento de maneira que não formem barreiras para as vistas externas das edificações vizinhas e a entrada da luz do sol.
5	Projetar o empreendimento, considerando o impacto visual na paisagem da vizinhança.
6	Avaliar o impacto da verticalidade no nível do pedestre (como a alteração na velocidade dos ventos).
Nº	Requisitos mínimos
1	Estipular valor mínimo para recuos entre o novo empreendimento e os edifícios vizinhos.
2	Designar um valor limite para a altura dos novos empreendimentos, de acordo com a altura praticada por edifícios da vizinhança.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de arquitetura e de implantação com a demonstração dos requisitos atendidos.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Na sequência, apresenta-se o critério subsequente, “Disposições locais/municipais”, de acordo com a estrutura de ambas as versões da Categoria 1 – Relação do edifício com o entorno.

B) DISPOSIÇÕES LOCAIS / MUNICIPAIS

Conforme mencionado no capítulo anterior, este critério não pode ser avaliado da mesma maneira que os demais, por se tratar de um item cuja exigência é o atendimento de disposições locais e municipais. Ou seja, é detentor de grande flexibilidade, adaptando-se a cada empreendimento, de acordo com a sua localidade, que possui legislações específicas, com requisições e parâmetros já estabelecidos. Sendo assim, a elaboração de diretrizes não se aplica a este critério.

Para concluir o estudo da preocupação “Consideração das vantagens e desvantagens do entorno e justificativa dos objetivos e soluções adotadas para o empreendimento”, apresentam-se a seguir as diretrizes elaboradas para o último critério da mesma, “Acessibilidade, bem estar e convívio”.

5.1.10 ACESSIBILIDADE, BEM ESTAR E CONVÍVIO

O aumento da longevidade dos edifícios e a melhoria da qualidade de vida das pessoas são características de um projeto sustentável. Segundo dados do IBGE, em 2030, estima-se que o número de idosos no Brasil seja igual ao número de jovens. Portanto, os edifícios devem se preparar desde então para abrigar uma população com necessidades específicas, como mobilidade, visão e audição reduzidas. Com isso, o objetivo deste critério é reforçar a importância do atendimento à norma brasileira de acessibilidade (NBR 9050), visando a acessibilidade e adaptabilidade do empreendimento, com espaços dimensionados para possibilitar o deslocamento de pessoas com necessidades especiais.

Não só os regulamentos sobre a acessibilidade devem ser respeitados (sinalização, marcações no piso, dimensão e disposição de espaços para pessoas com mobilidade reduzida, com deficiência auditiva, deficiência visual, etc.). O projeto também deve fornecer instalações de convívio, áreas ajardinadas de descanso, áreas recreativas ou educacionais e sustentáveis (passeios, mobiliário urbano, plantação, praças, etc.).

Diante de tal relevância, elaboraram-se diretrizes para auxiliar os projetistas na tarefa de realizar o detalhamento dos projetos, incorporando aspectos referentes aos conceitos de acessibilidade, que, apesar do seu caráter obrigatório, na prática ainda são muitas vezes ignorados, e de convívio e bem estar. As diretrizes aqui propostas (Quadro 5.16) não

englobam a totalidade de requisitos que devem ser atendidos. Para acessibilidade, a norma NBR 9050 deverá ser consultada pelos profissionais.

Quadro 5.16 – Diretrizes propostas para o critério “Acessibilidade, bem estar e convívio”.

Nº	Medidas executáveis
1	Prever sinalização visual e tátil para todos os acessos de pedestres.
2	Instalar rampas com a declividade adequada para o deslocamento de pessoas com necessidades especiais.
3	Evitar revestimentos de pisos externos escorregadios e com irregularidades que possibilite o empoçamento de água.
4	Dimensionar corredores e portas nas áreas de circulação para possibilitar o uso por pessoas com equipamentos assistivos para mobilidade.
5	Instalar elevador acessível
6	Projetar banheiros e vestiários acessíveis nas áreas comuns do empreendimento.
7	Prever estacionamento de automóvel para idosos ou pessoas com deficiência o mais próximo possível da entrada ou do elevador.
8	Projetar passeios de pedestres amplos, com praças, mobiliário urbano adaptado, canteiros, paisagismo.
Nº	Requisitos mínimos
1	Determinar uma porcentagem mínima de unidades habitacionais acessíveis em relação ao total de unidades habitacionais.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de arquitetura do empreendimento com a demonstração dos requisitos atendidos.
2	Projeto de arquitetura das unidades habitacionais acessíveis.
Legislação de referência	
Norma Brasileira de Acessibilidade – NBR 9050.	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Conclui-se aqui o estudo da primeira preocupação da Categoria 1, com as diretrizes propostas acima, para dar sequência ao trabalho por meio da elaboração de diretrizes voltadas à criação de um ambiente exterior agradável no empreendimento.

5.2 ORDENAMENTO DA GLEBA PARA CRIAR UM AMBIENTE EXTERIOR AGRADÁVEL

O ambiente exterior de um edifício é geralmente considerado seu ponto negativo. Estacionamento, espaços verdes sem planejamento, área para depósito de resíduos, todos sem integração com a vida do edifício. São muitas vezes áreas fragmentadas e isoladas, utilizadas apenas para estacionamento e equipamentos técnicos. O desafio desta preocupação é provocar uma reflexão aprofundada sobre a criação de ambientes

climáticos, acústicos, visuais, com estudo de iluminação, de acessibilidade, de poluição visual e de segurança desses espaços. A partir de uma análise do local, dos dados contextuais, das vantagens e limitações do terreno e das atividades futuras, o objetivo da preocupação é propor um estudo minucioso do ambiente exterior, a fim de melhorá-lo, limitando o impacto de equipamentos e atividades ruidosas, de perturbações relacionadas ao tráfego, e ainda de efeitos indesejados do vento, chuva, sol, etc. Logo, esta subcategoria propõe criar um ambiente exterior agradável aos usuários e habitantes do empreendimento, melhorando a qualidade de vida, a autoestima e a identificação pessoal destes com a edificação.

Conforme mencionado no capítulo anterior, alguns critérios desta preocupação classificaram-se como de fácil entendimento e atendimento, sendo assim, diretrizes foram elaboradas para os critérios considerados de maior relevância e que exigiam maior esclarecimento.

A) ÁREAS DE LAZER INTERNAS, EQUIPAMENTOS PARA CRIANÇAS E ÁREAS PARA DESCANSO

Espaços de lazer e descanso compõem uma necessidade social e humana importante para a saúde da população. Diante disso, é essencial o fornecimento de espaços que abriguem atividades de lazer, por parte do empreendimento. Incentivando seus moradores a ter uma convivência saudável entre si, através do uso de pontos de encontro dentro do empreendimento. Sendo assim, este critério busca incentivar práticas de entretenimento e convívio social dos moradores, através da implantação de equipamentos de lazer, sociais e esportivos. Com o intuito de facilitar a incorporação destes equipamentos na etapa de projeto, foram elaboradas algumas diretrizes, listadas no Quadro 5.17.

Quadro 5.17 - Diretrizes para os critérios “Áreas de lazer internas e equipamentos para crianças e áreas para descanso”.

Nº	Medidas executáveis
1	Projetar equipamentos esportivos, como por exemplo, quadras, pista de skate, etc.
2	Conceber áreas de recreação com equipamentos para crianças, como <i>playgrounds</i> .
3	Construir áreas arborizadas com equipamentos para descanso, como por exemplo, bosques, praças, etc.
4	Prever o sombreamento e a insolação adequada para os equipamentos.
5	Garantir uma iluminação natural e artificial adequada para o uso destes equipamentos, durante o dia e a noite.
6	Proteger parte dos equipamentos de lazer contra os efeitos indesejados de fortes ventos e chuvas, através da utilização de estruturas arquitetônicas (lajes, toldos, coberturas metálicas, marquises, pórticos, pergolados, entre outros) ou elementos paisagísticos.
7	Empregar materiais com índice de reflectância solar moderado (materiais de tons moderados) para o revestimento de pisos, coberturas e muros próximos às zonas de recreação e descanso, limitando a formação de ilhas de calor.
8	Prever proteção acústica (vegetação, por exemplo) para evitar ruídos excessivos aos vizinhos.
9	Ligar os equipamentos às unidades habitacionais através de caminhos seguros, acessíveis, sombreados, iluminados e protegidos contra chuvas.
Nº	Requisitos mínimos
1	Estipular uma quantidade mínima de equipamentos de lazer (praças, quadras de esportes, pista de skate, <i>playground</i> , sala de ginástica, salão de jogos, entre outros) para o total de unidades habitacionais.
2	Determinar uma quantidade mínima de áreas de recreação e lazer em relação ao território (unidades/km ²)
3	Convencionar uma distância mínima do centro geométrico do terreno/área do empreendimento até as áreas de lazer internas.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de arquitetura com mapa de localização do empreendimento e identificação dos equipamentos de lazer e de descanso, contendo as respectivas distâncias e quantidades estipuladas.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Diretrizes também foram concebidas para a inserção de um local para agrupamento de resíduos no projeto do empreendimento, conforme demonstrado na sequência.

B) LOCAL PARA AGRUPAMENTO DE RESÍDUOS

O lixo produzido no Brasil é muitas vezes depositado em locais não apropriados, acarretando na poluição do meio ambiente. A reciclagem deste lixo pode reduzir significativamente a sua quantidade produzida e o planejamento de espaços adequados

para este fim, desde o projeto da edificação, pode ser o primeiro passo para a conscientização dos usuários quanto à importância desta prática. Para a concepção de um espaço adequado para o agrupamento de resíduos, propõem-se novas diretrizes, elencadas no Quadro 5.18, que se encontram ausentes nas versões 1 e 2 do Referencial Técnico.

Quadro 5.18 - Diretrizes para o critério “Local para agrupamento de resíduos”.

Nº	Medidas executáveis
1	Projetar o local para agrupamento de resíduos em uma área com acessos sombreados durante o dia e iluminados durante a noite.
2	Implantar o local para agrupamento de resíduos nas áreas comuns dos empreendimentos, em locais próximos às unidades habitacionais.
3	Aplicar materiais de revestimento que permitam a fácil limpeza do local (material lavável, como por exemplo, revestimento cerâmico).
4	Projetar o local com ventilação constante.
5	Situar o local de agrupamento de resíduos fora da rota dos ventos dominantes.
Nº	Requisitos mínimos
1	Designar uma distância mínima a ser percorrida do local de agrupamento de resíduos para as unidades habitacionais.
2	Determinar um dimensionamento do local de armazenamento dos resíduos de acordo com a frequência da coleta.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de implantação do empreendimento, com comprovação de atendimento dos requisitos mínimos estabelecidos.
Nº	Legislação de referência
Não existem normas de referência para este critério	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Assim como áreas de recreação e descanso, o paisagismo também é um aspecto projetual de extrema relevância, uma vez que sua presença é um convite aos moradores, a ter uma convivência saudável entre si.

C) PAISAGISMO

O paisagismo inserido no projeto do empreendimento pode ser uma ferramenta capaz de reduzir o efeito de ilha de calor dentro das zonas urbanizadas, produzido pelas áreas com pavimentação impermeável. Igualmente pode ser uma estratégia que minimiza diversos fatores adversos ao convívio das pessoas em determinadas áreas, tais como efeitos de temperaturas elevadas, ruídos e ventos, atuando inclusive na criação de barreiras filtrantes de poluentes em suspensão na atmosfera.

Os espaços paisagísticos são um meio para tratar tais preocupações, entretanto, são também fontes de ruído (podas) e de risco sanitário (alergias). Por isso, para um melhor atendimento do critério, apresentam-se, no quadro a seguir, diretrizes a serem seguidas na fase de projeto do empreendimento.

Quadro 5.19 - Diretrizes para o critério “Paisagismo”.

Nº	Medidas executáveis
1	Especificar no projeto de paisagismo espécies vegetais pertencentes ao ecossistema local.
2	Especificar no projeto de paisagismo espécies vegetais que possuam baixo consumo de água.
3	Projetar o plantio de árvores ao longo de caminhos de pedestres e ciclovias.
4	Vegetalizar ambientes próximos a áreas de poluição sonora ou olfativa.
5	Locar árvores ou outras plantas altas e densas, de forma a proporcionar o sombreamento em áreas como calçadas, passeios, estacionamentos e praças.
6	Evitar o uso de espécies invasoras.
7	Não plantar grama em áreas densamente sombreadas.
8	Especificar no projeto de paisagismo espécies vegetais destinadas à alimentação, como legumes, hortaliças e árvores frutíferas.
9	Implantar horta vertical nas unidades habitacionais.
10	Privilegiar o emprego de espécies vegetais que liberem maior umidade no ar.
11	Projetar paisagens atrativas e funcionais
Nº	Requisitos mínimos
1	Estipular um percentual mínimo de área plantada com espécies nativas ou exóticas que possuam baixo consumo de água, em relação à área total com tratamento paisagístico.
2	Designar um valor mínimo para o Índice de área verde (IAV): m ² de área verde por habitante.
3	Apontar um valor mínimo para o Índice de arborização: número de árvores plantadas por ano por número de habitantes.
Nº	Documentação comprobatória
1	Projeto de paisagismo.
2	Documento com a listagem das espécies vegetais utilizadas no empreendimento.
Nº	Legislação de referência
Não existem normas de referência para este critério	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Apresenta-se na sequência o estudo da terceira e última preocupação da categoria 1, que incorporou novas diretrizes não contempladas inicialmente no Referencial Técnico, com o intuito de obter a minimização dos impactos relacionados ao transporte.

5.3 REDUÇÃO DOS IMPACTOS RELACIONADOS AO TRANSPORTE

O objetivo desta preocupação é tratar dos transportes e deslocamentos urbanos, através da exploração das redes disponíveis localmente (transportes coletivos, ciclovias, alamedas para pedestres, etc) na definição do arranjo físico do empreendimento no terreno (estacionamento para bicicletas, continuidade dos caminhos para pedestres ou de ciclovias no terreno, etc.) e do incentivo do uso de transportes pouco ou não poluentes.

Os modos de locomoção individual em suas modalidades mais sustentáveis – caminhada e uso de bicicleta – devem ser favorecidos na cidade mais sustentável, incluindo novas formas de uso, como o compartilhamento de bicicletas. Os modos motorizados, motocicleta e carro, devem ser desencorajados e/ou geridos buscando maior eficiência coletiva no uso dos espaços urbanos numa cidade mais sustentável.

Assim como a anterior, esta preocupação sofreu uma reformulação juntamente com a atualização do Referencial Técnico, e além de haver critérios acrescentados, alguns existentes foram detalhados e aprofundados, tornando-se mais objetivos e fáceis de serem atendidos. Com isso, para a elaboração das diretrizes, escolheram-se aqueles itens que, acredita-se ainda não serem de fácil atendimento ou que poderiam ser mais explicativos.

5.3.1 SEPARAÇÃO, FACILIDADE DE ACESSO, VISIBILIDADE E SEGURANÇA DAS VIAS E ESTACIONAMENTOS DE VEÍCULOS, CAMINHOS PARA PEDESTRES E PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Com o objetivo comum de aperfeiçoar os acessos ao empreendimento e gerenciar seu fluxo, estes critérios visam realizar um estudo a respeito da organização dos deslocamentos, em continuidade com o entorno. Os caminhos e vias devem ser visíveis, seguros, separados (pedestres x veículos) e acessíveis a pessoas portadoras de necessidades especiais. De acordo com o RT do processo AQUA, o projeto deve desestimular o uso de veículos particulares e incentivar os deslocamentos suaves, como passeios de pedestres e ciclovias. Para auxiliar os projetistas a alcançar os objetivos destes critérios, elaboraram-se diretrizes de projeto, demonstradas no Quadro 5.20.

Quadro 5.20 – Diretrizes para os critérios que englobam a separação, facilidade de acesso, visibilidade e segurança das vias e estacionamentos de veículos, caminhos para pedestres e portadores de necessidades especiais.

Nº	Medidas executáveis
1	Projetar estacionamento de veículos, limitando o número de vagas para o mínimo exigido pelos regulamentos locais.
2	Projetar caminhos de pedestres separados das vias de veículos e ciclovias, por canteiros, espaços paisagísticos e áreas arborizadas.
3	Garantir a segurança e visualização dos caminhos e vias de veículos, através de boa insolação durante o dia e iluminação durante a noite.
4	Projetar os caminhos de pedestres próximos às unidades habitacionais.
5	Sinalizar caminhos de pedestres e ciclovias.
6	Implantar passeios de pedestres, compreendendo os trechos entre a entrada do empreendimento e a entrada de cada edifício, interligando os edifícios uns aos outros e até os estacionamentos.
Nº	Requisitos mínimos
1	Determinar um número mínimo e máximo de vagas de estacionamento para veículos por unidade habitacional.
2	Exigir uma quantidade mínima de passeios de pedestres em relação à área total do empreendimento (km/km ²)
3	Estipular uma densidade mínima de espaços para caminhada (calçadas e áreas pedestrianizadas) em relação ao território: km ² /km ²
Nº	Documentação comprobatória
1	Mapa de localização do empreendimento, com a identificação dos acessos ao estacionamento, vias de pedestres e ciclovias.
2	Projeto de implantação do empreendimento, com comprovação do atendimento dos requisitos mínimos estabelecidos.
3	Projeto de implantação com o traçado das rotas de pedestres, evidenciando conectividade entre o centro geométrico do terreno do empreendimento, o acesso principal a cada serviço ou equipamento e paradas de transporte público, assim como as distâncias percorridas correspondentes.
Legislação de referência	
Não existem normas de referência para este critério	

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Ainda com o objetivo de incentivar o uso de transportes pouco poluentes, apresentam-se a seguir diretrizes elaboradas para vias especiais e estacionamento para bicicletas.

5.3.2 VIAS ESPECIAIS E ESTACIONAMENTO PARA BICICLETAS

O uso da bicicleta como meio de transporte está, sem dúvida, se consolidando nos meios urbanos, uma vez que ela surge como alternativa ao carro para as curtas e médias distancias, diminuindo a emissão de poluentes na atmosfera, mantendo a população mais saudável e propiciando melhor qualidade de vida. O objetivo deste critério é incentivar o

uso de transportes alternativos e menos poluentes que automóveis, oferecendo condições para que os moradores, funcionários e visitantes optem pelo uso da bicicleta. E para criar as referidas condições, apresentam-se no Quadro 5.21, as diretrizes de projeto.

Quadro 5.21 – Diretrizes concebidas para o critério “Vias especiais para bicicletas”.

Nº	Medidas executáveis
1	Implantar bicicletário em local próximo à entrada da edificação.
2	Situar bicicletário em local visível pela segurança do edifício.
3	Projetar o estacionamento em local seguro e acessível a todos os moradores.
4	Localizar o estacionamento em local protegido de intempéries.
5	Implantar vias de ciclistas, compreendendo no mínimo o trecho entre a entrada do empreendimento e o bicicletário.
6	Projetar vias de circulação de bicicleta com demarcação no piso.
7	Arborizar vias especiais para bicicletas, a fim de provocar sombreamento.
Nº	Requisitos mínimos
1	Determinar um número mínimo de vagas de estacionamento para bicicleta por unidade habitacional.
2	Convencionar uma dimensão mínima para as vagas de estacionamento de bicicletas.
3	Estabelecer um número mínimo de vagas de estacionamento para bicicletas de visitantes e funcionários.
4	Exigir uma quantidade mínima de ciclovias em relação à área total do empreendimento (km/km ²)
	Documentação comprobatória
1	Mapa de localização do empreendimento, com a identificação das ciclovias.
2	Projeto de implantação e arquitetura do empreendimento, com comprovação do atendimento dos requisitos mínimos estabelecidos.
3	Projeto de implantação com o traçado das ciclovias, evidenciando conectividade entre o centro geométrico do terreno do empreendimento, o acesso a cada serviço, equipamento e conjunto de unidades habitacionais, assim como as distâncias percorridas correspondentes.
	Legislação de referência
	Não existem normas de referência para este critério

Org.: ESMERALDO, L.B.S., 2013.

Todas as diretrizes apresentadas neste capítulo podem ser utilizadas na etapa de concepção do projeto arquitetônico, como uma orientação aos profissionais responsáveis, no que se refere à adaptação da futura construção aos contextos climáticos, sociais e ambientais do entorno. As mesmas não contemplam todas as soluções possíveis para a certificação do projeto nos critérios da categoria em análise, novas diretrizes podem ser criadas com o intuito de complementar as apresentadas neste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi apresentada no capítulo inicial uma introdução a respeito do cenário mundial da sustentabilidade na construção civil e a importância das principais ferramentas de certificação sustentável, expondo a problemática, justificativa e objetivos desta pesquisa.

No segundo capítulo, apresentou-se a evolução histórica do desenvolvimento sustentável nos panoramas mundial e brasileiro, percorrendo desde o movimento ambientalista, a construção sustentável, a sustentabilidade como marketing até as ferramentas de certificação ambiental de edifícios, enfatizando-se na certificação brasileira Processo AQUA e a sua Categoria 1, “Relação do edifício com o seu entorno”.

No Capítulo 3 relatou-se a metodologia empregada para realização de cada etapa necessária ao cumprimento dos objetivos do trabalho, que englobaram: a pesquisa bibliográfica, o levantamento dos casos para a pesquisa, o levantamento de dados primários, a avaliação dos elementos constituintes da Categoria, a sistematização dos dados e análise de resultados e por fim, a elaboração das diretrizes.

No Capítulo 4 realizou-se uma avaliação dos elementos constituintes da categoria 1 do Processo AQUA, baseando-se em comparações entre as duas versões do referencial técnico e outras ferramentas de certificação aplicadas no contexto brasileiro, obtendo-se uma análise crítica da Categoria, com a contribuição da percepção de profissionais entrevistados. Através da qual, confirmou-se a existência de dificuldades e a necessidade de consultoria no processo de certificação do projeto, uma vez que os critérios da categoria foram caracterizados pela subjetividade, ausência de parâmetros quantitativos e qualitativos e medidas executáveis. Sendo assim, por meio da referida análise, as respostas obtidas autenticaram as hipóteses levantadas para esta pesquisa e explicitaram as limitações existentes na forma de apresentação dos critérios da Categoria 1, nas duas versões do Referencial Técnico, que, aos olhares dos profissionais, mostrou-se deficiente em alguns aspectos.

Dessa forma, este trabalho se propôs a implementar uma metodologia simplificada, através de diretrizes, para viabilizar o enquadramento dos empreendimentos na Categoria “Relação do edifício com o seu entorno”. Baseando-se na análise do capítulo 4, propuseram-se, no capítulo 5, as diretrizes aplicáveis à etapa de projeto de empreendimentos habitacionais sustentáveis, com referência aos critérios da Categoria 1 do Processo AQUA. As referidas diretrizes, que se desmembraram em medidas executáveis, requisitos mínimos, documentação comprobatória e legislação de referência, incorporaram informações importantes, contribuindo com a minimização das dificuldades apresentadas pelos profissionais no processo de projeto de empreendimentos habitacionais.

Seguramente, as diretrizes apresentados não abordam todas as questões relativas a um empreendimento habitacional sustentável. Elas devem ser entendidas como, além de um ponto de partida, capazes de provocar uma melhor compreensão da categoria, auxiliando empresas e projetistas no processo de certificação, uma vez que transcrevem de forma prática, ações para o alcance da categoria 1 no projeto do empreendimento. Contudo, há ainda muito a se pensar sobre sustentabilidade na habitação.

As diretrizes não pretendem engessar o processo projetual ou esgotar suas possibilidades. O que se pretende é colocar à disposição dos incorporadores e projetistas, possibilidades claras e objetivas de aplicar as exigências da Categoria 1 no projeto do empreendimento, indicando algumas referências que mostram-se adequadas a realidade.

Assim, os objetivos deste trabalho foram cumpridos através do conhecimento da percepção dos projetistas e empreendedores quanto às principais dificuldades enfrentadas no processo de projeto de edifícios habitacionais e da proposição de diretrizes para minimizar as dificuldades detectadas. Estas simbolizam um passo importante na busca de construções mais sustentáveis e corroboram para a certificação de projetos de edifícios habitacionais no Processo AQUA, havendo ainda a possibilidade de crescimento na candidatura de empreendimentos habitacionais sustentáveis.

A pesquisa realizada neste documento não pretende encerrar o trabalho de construção de diretrizes para o alcance da sustentabilidade em projetos habitacionais, mas sim iniciá-lo. Novas diretrizes poderão ser incorporadas a categoria escolhida, e estas também podem se

estender às 13 demais categorias do referencial técnico do Processo AQUA, tornando-o um documento mais completo, objetivo e de fácil aplicação pelos profissionais da construção civil. Sugere-se também a elaboração de documentos anexos, como por exemplo, manuais práticos contendo casos de empreendimentos certificados e todas as estratégias bem sucedidas aplicadas por eles, acompanhadas de imagens, projetos, detalhes construtivos, croquis, ilustrações, etc.

REFERÊNCIAS

ACOT, P. **História da ecologia**. 2ªed. Rio de Janeiro: Campus; 1990.

ADEME. BÂTIMENT ET DÉMARCHE HQE. 2007.

AGOPYAN, V., JOHN, V. M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. São Paulo: Blucher, 2011. 141 p.

ANAB BRASIL. Associação Nacional de Arquitetura Sustentável. Disponível em: <<http://www.anabbrasil.org/arquitetura-sustentavel/>>. Acesso em: 07 abr. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HUMANOS. Número de empregos formais cresce no país. 2012. Disponível em <<http://www.abrhsc.org.br/?numero-de-empregos-formais-cresce-no-pais-&ctd=367>> Acesso em: 18 mar. 2013.

BORDIN, L.; SCHMITT, C. M. Caracterização da prática de projeto: a realidade do mercado na cidade de Porto Alegre (RS). In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil – 1988. Brasília (DF): Senado Federal; 1988.

BUENO, C. **Avaliação de desempenho ambiental de edificações habitacionais: Análise comparativa dos sistemas de certificação no contexto brasileiro**. São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos. 123 p. 2010. (Dissertação de mestrado).

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60 p.

CARDOSO, F. F. **Redução de impactos ambientais dos canteiros de obras: exigências das metodologias de avaliação da sustentabilidade de edifícios**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: A Construção do Futuro, XI, 2006, Florianópolis, Anais... Florianópolis; ANTAC, 2006.

CBCS. SECOVI. **Condutas de sustentabilidade no setor imobiliário residencial**. 2011.

CBIC; CNI. **Construção verde: Desenvolvimento com sustentabilidade**. Encontro da indústria para a sustentabilidade. Brasília: CNI, 2012. 68p. Disponível em: <http://www.cnisustentabilidade.com.br/docs/CBIC_RIO20_web.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2013.

Certificação Selo Procel/Inmetro. Disponível em: <<http://www.genergia.com.br/certificacao-selo-procel-inmetro.php>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

CIB – Publicação 237. Tradução de I. Gonçalves: T. Whitaker; edição de G. Weinstock, D.M. São Paulo, 2000.

_____. Agenda 21 para a construção sustentável. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2000. 131 p. Disponível em: <www.cibworld.nl> Acesso em: 20 mar. 2013.

CLARO, J. A. C. S., DAMANTE, M. M. **Marketing e a estratégia usada na produção arquitetônica: uma crítica à produção imobiliária de edifícios na cidade de Santos, a partir de 2005.** In: Gestão e Regionalidade. Vol. 25. 2009. p. 6 a 21.

COLE, R.J. Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. **Building Research and Information**, v. 35, n. 5, p. 455-467, 2005.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Construção Verde: Desenvolvimento com Sustentabilidade.** – Brasília: CNI, 2012.

Declaração da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente Humano. Estocolmo. 1972. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

DEGANI, C.M.; CARDOSO, F.F. **A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios: a importância da etapa de projeto arquitetônico.** In: NUTAU'2002. São Paulo. 2002. p. 1347-1357

DIXON, T.; COLANTINO, A.; SHIERS, D.; REED, R.; WILKINSON, S.; GALLIMORE P. **A Green Profession? A Global Survey of RICS Members and Their Engagement with the Sustainability Agenda.** Journal of Property Investment and Finance, 2008, 26:6, 460–81.

DRUMMOND, J. A., A Visão conservacionista (1920 a 1970). In: Svirsky E, Capobianco JPR, Orgs. Ambientalismo no Brasil: passado, presente e futuro. São Paulo: Instituto Socioambiental/Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo; 1997. p. 25.

ECOLOGS. **La cible 1 de la démarche HQE : La relation (harmonieuse) des bâtiments avec leur environnement immédiat.** 2009. Disponível em: < <http://www.ecologs.org/territoire/la-cible-1-de-la-demarche-hqe.html>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

FABRICIO, M. M. **Projeto Simultâneo na Construção de edifícios.** São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2002. (Tese Doutorado).

FCAV – FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. Referencial Técnico de certificação “edifícios do setor de serviços – Processo AQUA”, escritórios e edifícios escolares. São Paulo. FCAV em cooperação com CERTIVEA, group CSTB. Versão 0, 2008.

_____. **Referencial Técnico de certificação edifícios habitacionais – Processo AQUA**. São Paulo. FCAV em cooperação com CERQUAL. Versão 1, 2010.

FEBRABAN. 17º Café com sustentabilidade. 2010. Disponível em: <www.febraban.org.br/febraban.asp?id_pagina=93>. Acesso em: 22 jan. 2013.

FERREIRA, L. C. **A Questão Ambiental: Sustentabilidade e Políticas Públicas no Brasil**. São Paulo: Ed. Boitempo, 1998. p. 82.

FGV Projetos, LCA Consultoria. Construbusiness 2010 – Brasil 2022: planejar, construir, crescer. São Paulo: FIESP, 2010. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/brasil-2022-planejar-construir-crescer-construbusiness-2010-jose-carlos-de-oliveira-lima/>> Acesso em: 18 mar. 2013.

FOSSATI, M.; LAMBERTS, R. **Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12., 2008, Fortaleza.

FRAGA, M. F. **Panorama da Geração de Resíduos da Construção Civil em Belo Horizonte: Medidas de Minimização com base em projeto e Planejamento de obras**. Belo Horizonte, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. 75 p. 2006. (Dissertação de mestrado)

FRANCO, L. S.; AGOPYAN, V. Implementação da racionalização construtiva na fase de projeto. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo: EPUSP, n. 94, 1993

GASPARIN, G. Com atrativo ambiental e econômico, sobe busca de 'selo verde' em prédios. G1. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/03/com-atrativo-ambiental-e-economico-sobe-busca-de-selo-verde-em-predios.html>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

GBC Brasil: Certificação LEED. 2013. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/?p=certificacao>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

GIANSANTI, R. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. 5. ed. São Paulo: Atual. 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HILGENBERG, F. B. **Sistemas de certificação ambiental para edifícios - estudo de caso : AQUA**. Curitiba, São Paulo, Universidade Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Civil. 2010 (Dissertação de mestrado).

HILGENBERG, F.B. TAVARES, S.F., FREITAS, M.C. Análise das categorias do sistema de certificação AQUA. Elecs, Vitória, 2011.

HOK architecture. Site oficial. Disponível em: <www.hok.com>. Acesso em: 28 jun. 2012.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Revista IBAMA. n.3. fev. 2008. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/home/presidencia/noticias/noticiavisualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1. Acesso em 24 ago. 2013.

IEA/WBCSD. Cement technology road map: carbono emission reduction up to 2050. Genebra, WBCSD, 2009. Disponível em: http://www.wbscd.org/web/projects/Cement/Cement_TechonologyRoadmap_Update.pdf. Acesso em: 18 mar. 2013.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. Agenda 21 para construção sustentável. Tradução do relatório.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PIB Brasil e Construção Civil, 2012 IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em: 18 mar. 2013.

IPEA. **Investimento em habitação cresce 785% em 7 anos.** 2011. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=11083&Itemid=75. Acesso em: 13 jan. 2013.

IZUMI, H. **Policy design for environmental issues in Building sector.** In: INSTITUTE OF INTERNATIONAL HARMONIZATION FOR BUILDING AND HOUSING. Sustainable Building and policy design. Tokyo, 2002.

JOHN, V. M., Trabalho apresentado no Seminário de Construção Sustentável da FGV. São Paulo, 2005. Disponível em: http://www.ces.fgvsp.br/arquivos/Moacyr_John.pdf. Acesso em: 19 mar. 2013.

JOHN, V. M. CSILLAG, D. **Análise das práticas para construção sustentável na América Latina.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2006, Florianópolis.

KEELER, M. BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

KING STURGE. Europeab Property Sustainability Matters – benchmark tools and legal requirements. 2009.

LA DÉMARCHE HQE AMENAGEMENT. Pour la réalisation d'opérations d'aménagement durable. ASSOCIATION HQE. 2010.

LARSSON, N. K. **An overview of green Building rating and labelling systems.** Executive direction of International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE). Revised draft version, 2004.

LEE, W.; YIK, F. . Regulatory and voluntary approaches for enhancing Building energy efficiency. **Progress in Energy and Combustion Science**. V. 30, N. 5, 2004. Pp. 477-499.

LE MONITEUR. 2012. **Construção sustentável avança no mundo, apesar da crise**. Disponível em: <<http://www.lemoniteur.fr/195-batiment/article/actualite/19479090-la-construction-durable-progresse-dans-le-monde-malgre-la-crise>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

_____. 2012. Breeam, Leed et HQE à la conquête du monde. Disponível em: <<http://www.lemoniteur.fr/201-management/article/actualite/871078-breeam-leed-et-hqe-a-la-conquete-du-monde>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

LOUREIRO, C.; AMORIM, L. **Dize-me teu nome, tua altura e onde moras e te direi quem és: estratégias de marketing e a criação da casa ideal – parte 1**. ARQUITEXTOS: Periódico Mensal de Textos de Arquitetura, Campinas, nº 281, fevereiro de 2005. Disponível em: <www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp281.asp> Acesso em: 24 mar. 2013.

MAZRIA, Edward. **It's the Architecture, Stupid** – Who really holds the key to the global thermostat? The answer might surprise you. 2003. Disponível em: <<http://www.mazria.com/ItsTheArchitectureStupid.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2013.

MCCORMICK, J. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará; 1992.

MELHADO, S. B. **Gestão, Cooperação e Integração para um Novo Modelo Voltado à Qualidade do Processo de Projeto na Construção de Edifícios**. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 235p. 2001. Tese (Livre-Docência).

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**. 8.ed. São Paulo: Contexto, 2005.

NOSSO FUTURO COMUM. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1988.

OLIVEIRA, M. L., SILVEIRA, C. B., QUELHAS, O. L. G., LAMEIRA, V. J. Análise da Aplicação da Certificação AQUA em Construções Civas no Brasil. In: International Workshop - Advances in Cleaner Production “CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD” São Paulo – 18 de maio de 2011.

ONU. Organização das Nações Unidas. A ONU e o meio ambiente. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

PÁDUA, J. A. Natureza e projeto nacional: nascimento do ambientalismo brasileiro. In: Svirsky E., Capobianco J.P.R., orgs. **Ambientalismo no Brasil: passado, presente e futuro**. São Paulo; 1997. p.16.

PELICIONI, Andréa Focesi. Trajetória do movimento ambientalista. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo et al. **Curso de gestão ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. Cap. 12, p. 431-457.

PIKE RESEARCH. Research Report - Green Building Certification Programs. Global Certification Programs for New and Existing Buildings in the Commercial and Residential Sectors: Market Analysis and Forecasts. 2010.p. 1.

PONTING, C. **Uma história verde do mundo**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 1995.

PROCEL EDIFICA. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/elb/main.asp?TeamID=%7BA8468F2A-5813-4D4B-953A-1F2A5DAC9B55%7D>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

PROJETO DESIGN. Apesar de estarem avançando em ritmo acelerado, existem várias dificuldades que ainda precisam ser superadas. Brasil, v. 381, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/certificacoes-sustentabilidade-27-02-2012.html>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

RATTNER, H. Sustentabilidade: uma visão humanista. 2004. Disponível em: <<http://www.lead.org.br/article/articleview/134/1/97>> Acesso em: 18 mar. 2013.

REED, R. BILOS, A. WILKINSON, S. SCHULTE, K.W. International Comparison of Sustainable Rating Tools. 2009. V. 1.

RICHERS, Raimar. **Marketing: Uma visão brasileira**. São Paulo: Negócio, 2000.

ROCHA, Jefferson Marçal da. **Política internacional para o meio ambiente: avanços e entraves pós-conferência de Estocolmo**. In: SPAREMBERGER, Raquel Fabiana Lopes e PAVIANI, Jayme (Orgs.). Direito ambiental: um olhar para a cidadania e sustentabilidade planetária. Caxias do Sul: Educs, 2006. p. 138.

RODRIGO, A. G. **Gestão de empreendimentos e soluções técnicas para a realização de edifícios sustentáveis certificados pelo Processo AQUA**. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana. 281 p. 2011. (Dissertação de mestrado).

SCHENDLER, A.; UDALL R. LEED is broken let's fix it. 2005. Disponível em: <<http://www.aspensnowmass.com/environment/images/leedisbroken.pdf>> Acesso em: Julho de 2012.

SEGAWA, Hugo; SABBAG, Haifa Y. Patrimônio moderno. Au Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, n. 135, p. 68-71, 2005.

SILVA, V. G. Avaliação do desempenho ambiental de edifícios. **Revista Qualidade na Construção**, n. 25, p.14-22, agosto 2000.

SILVA, V.G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 210 p. 2003. (Tese Doutorado).

SILVA, V. G. Metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios: estado atual e discussão metodológica. In: **Habitação mais Sustentável: Projeto Tecnologias para construção habitacional mais sustentável**. São Paulo: 2007. Cap. 5, p. 6-57.

SIMÕES, Eduardo; BACHEGA, Hugo. **Brasil perde chance de estimular ações sustentáveis**. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/resenhaeletronica/MostraMateria.asp?page=&cod=817944>>. Acesso em: 22 jan. 2013.

TECHNE. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/162/40-perguntas-certificacoes-185685-1.asp>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. UNEP, 2012. Disponível em: <<http://www.unep.org/>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

VIOLA, E. J. **O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à eco política**. In: Pádua JA, org. Ecologia e política no Brasil. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo/IUPERJ; 1987. P.63-109.

WWF. **Relatório Planeta Vivo 2012** – A caminho da RIO +20. 2012. Disponível em: <www.wwf.org.br>. Acesso em: 13 mar. 2013.

YEANG, K. Eco design: a manual for ecological design. London: Academy Press, 2006.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradutor: Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAMBRANO, L. M. A.; BASTOS, L. E. G.; FERNANDEZ, P. Integração dos Princípios da Sustentabilidade ao Projeto de Arquitetura. In: NUTAU 2008 – 7º Seminário Internacional – Espaço Sustentável. Inovações em edifícios e cidades., 2008, São Paulo. NUTAU 2008 – 7º Seminário Internacional – Espaço Sustentável. Inovações em edifícios e cidades., 2008.

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO

OBJETIVO: Compreender e avaliar como ocorreu o processo de certificação de um projeto pelo Processo AQUA e relatar as dificuldades encontradas.

ARQUITETO/ENGENHEIRO:

EMPREENDIMENTOS:

CIDADE:

RESPONSABILIDADES: (definir suas responsabilidades no projeto do empreendimento)

O PROCESSO DE PROJETO E A SUSTENTABILIDADE

1. Com base na realização do Empreendimento, responda as perguntas abaixo:
2. Como você pode inserir a sustentabilidade no processo de projeto?
3. Seu projeto pretende ser sustentável? Como?
4. O que o levou a criar projetos com inserção de conceitos sustentáveis?
5. Quais as motivações para certificar ambientalmente um edifício?

A CERTIFICAÇÃO DO PROCESSO AQUA PARA O PROJETO DE EDIFÍCIOS

Responda as questões abaixo com relação à experiência que teve através da elaboração do projeto do Empreendimento em questão, que atingiu a certificação do Processo AQUA.

1. Seu trabalho se iniciou em qual fase do empreendimento?

2. Os requisitos de sustentabilidade foram inseridos em que fase do projeto:

() Programa de necessidades () Anteprojeto

() Estudo preliminar () Projeto executivo

Por quê? _____

3. Você interpretou o Referencial Técnico do Processo AQUA? () Sim () Não

4. Você recebeu ajuda de um consultor Aqua? () Sim () Não

5. Você achou o referencial técnico do Processo AQUA claro? () Sim () Não. Justifique.

() Os requisitos do Referencial Técnico AQUA são vagos e pouco detalhados.

() O Referencial Técnico AQUA possui linguagem de difícil interpretação.

() Outras considerações: _____

6. Você achou o referencial técnico do Processo AQUA completo?

() Sim () Não. Justifique.

() Os requisitos do Referencial Técnico AQUA são incompletos.

() Outras considerações: _____

7. Houve dificuldade para cumprir com os requisitos do Referencial Técnico do Processo AQUA?

() Não () Sim. Quais foram os pontos críticos ou entraves para o uso do Referencial Técnico?

8. Quais as diferenças do processo de projeto usual para o processo de projeto visando a certificação pelo Processo AQUA? Indique no espaço reservado o que mudou e como mudou com relação a:

() Tempo de elaboração do projeto:

() Custo do empreendimento:

() Novas tecnologias:

() Custo do projeto:

() Novas soluções de projeto:

() Outros:

9. Quais contribuições o referencial técnico do Processo AQUA e a certificação trouxeram a você, enquanto profissional?

10. Quais são as vantagens e dificuldades vislumbradas em tornar um projeto certificado pelo Processo AQUA?

Vantagens

- () Maior conforto e desempenho ambiental da edificação;
- () Redução do consumo de energia;
- () Redução da geração de resíduos da construção;
- () Redução dos custos operacionais e de manutenção do edifício;
- () Diminuição do uso de recursos ambientais não renováveis;
- () Melhoria da qualidade de vida e saúde dos usuários do edifício;
- () Otimização da qualidade do ambiente construído;
- () Outros. _____

Dificuldades

- () Falta de profissionais capacitados;
- () Custo do projeto;
- () Dificuldade de interpretação e aplicação dos requisitos exigidos pelo Referencial Técnico AQUA;
- () Transição da forma usual de projeto (sem o objetivo de certificar) para o projeto com certificação.
- () Outros. _____

A CATEGORIA 1-RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O ENTORNO-DO PROCESSO AQUA PARA PROJETO DE EDIFÍCIOS

11. Considerando sua atuação no projeto do Empreendimento em questão, responda as questões abaixo, a respeito APENAS da Categoria 1 do Referencial técnico AQUA.

Os requisitos existentes na Categoria 1 do Processo AQUA foram interpretados com facilidade para a elaboração do projeto? () Sim () Não. Por quê?

12. Foi necessária ajuda de auditor para compreender alguns requisitos?

() Sim () Não

13. De acordo com o seu grau de compreensão dos requisitos da Categoria 1 (Relação do Edifício com o entorno), faça a classificação conforme opções apresentadas nos quadros a seguir.

Quadro 1 – Escala de dificuldade para o atendimento dos requisitos referentes ao Contexto Geográfico.

Requisitos	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
ELEMENTOS DO CLIMA (sol, vento, precipitações, temperatura, umidade)					
VISTAS (oportunidade e restrições do terreno e contexto)					
ÁGUAS PLUVIAIS (escoamento/tratamento e impermeabilização)					
ECOSSISTEMAS E BIODIVERSIDADE (preservação do meio e desenvolvimento da biodiversidade)					
TOPOGRAFIA DO TERRENO (altitude e desníveis, consistência do solo).					

Quadro 2 – Escala de dificuldade para o atendimento dos requisitos referentes aos Pontos positivos e negativos do terreno e do entorno.

Requisitos	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
INCÔMODOS DO ENTORNO (olfativos, sonoros, visuais).					
POLUIÇÃO EXISTENTE (do ar, eletromagnéticas).					
RISCOS (naturais, tecnológicos, plano de prevenção de riscos).					

Quadro 3 - Escala de dificuldade para o atendimento dos requisitos referentes ao Contexto Social.

Requisitos	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
VIZINHANÇA (impacto do empreendimento sobre a vizinhança).					
DISPOSIÇÕES LOCAIS/MUNICIPAIS (recursos disponíveis, tipos de coleta de resíduos, regulamento local aplicável).					
RISCOS (naturais e tecnológicos)					

Quadro 4 - Escala de dificuldade para o atendimento dos requisitos referentes à Criação de um ambiente exterior agradável.

Requisitos	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
ÁREAS DE LAZER INTERNAS					
EQUIPAMENTOS PARA CRIANÇAS					
LOCAL PARA AGRUPAMENTO DE RESÍDUOS					
PAISAGISMO					

Quadro 5 - Escala de dificuldade para o atendimento dos requisitos referentes à Redução dos impactos relacionados ao transporte.

Requisitos	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
SEPARAÇÃO DAS VIAS PARA PEDESTRES DAS PASSAGENS DE VEÍCULOS					
ESTACIONAMENTO PARA AMBULÂNCIA, PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS E BICICLETAS.					
VIAS ESPECIAIS PARA BICICLETAS					

14. Você contou com a participação de outros profissionais na concepção do projeto do Empreendimento para atender aos requisitos da CATEGORIA 1? () Sim () Não. Assinale os requisitos para os quais você contou com a participação de outros profissionais e especifique a formação dos mesmos.

() Águas Pluviais. Formação? _____ () Conforto térmico. Formação?

() Ecossistema/biodiversidade. Formação? _____ () Paisagismo. Formação?

() Conforto acústico. Formação? _____ () Outros. Quais? Formação?

15. Você considera que há clareza no que é solicitado na CATEGORIA 1– Relação do edifício com o entorno, do referencial do Processo AQUA? () Sim () Não. Por quê?

16. Você acha que o detalhamento dos requisitos em forma de diretrizes contribuiria para o entendimento dos requisitos da categoria 1 do Processo AQUA? () Sim () Não.

17. Você indicaria algumas diretrizes para esta finalidade?

18. Faça sugestões e comentários adicionais.